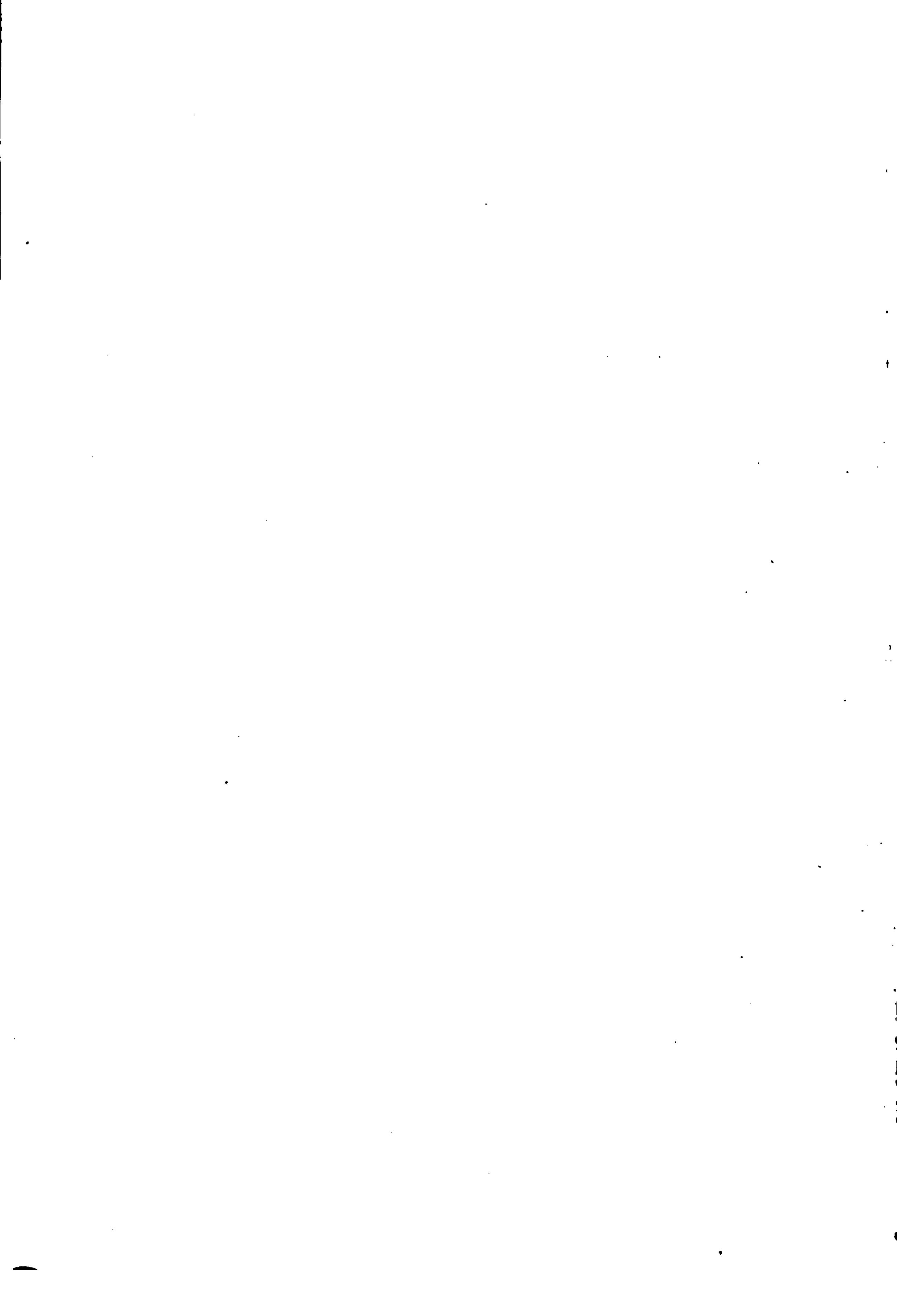






HANDBUCH

DER

INGENIEURWISSENSCHAFTEN

in fünf Teilen.

Erster Teil:

Vorarbeiten, Erd-, Grund-, Strafsen- und Tunnelbau.

Herausgegeben

von

L. von Willmann.

Erster Band.

Vierte vermehrte Auflage.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1904

VORARBEITEN,

ERD-, GRUND-, STRASSEN- UND TUNNELBAU.

I. Teil des Handbuchs der Ingenieurwissenschaften.

Erster Band:

Vorarbeiten für Eisenbahnen und Strafsen. Bauleitung.

Bearbeitet von

L. Oberschulte (†) und **H. Wegele,**

herausgegeben von

L. von Willmann,

Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt.

Vierte vermehrte Auflage.

Mit 107 Textabbildungen, vollständigem Sachverzeichnis und 8 lithographierten Tafeln.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1904

Vorwort zur vierten Auflage.

Die bei dieser vierten Auflage gewählte neue Bezeichnungsweise für die Teile und Bände des Handbuchs entspricht der Übereinkunft mit den übrigen Herausgebern und mit der Verlagsbuchhandlung. Die seither „Bände" benannten, bestimmte Fachgebiete zusammenfassenden Teile des Handbuchs, die in der ersten Auflage allerdings kaum mehr als je „einen Band" umfafsten, werden nunmehr, da ihre früheren „Abteilungen" sich zu „Bänden" ausgebildet haben, in entsprechender Weise als „Teile" bezeichnet, die dann in einzelne „Bände" mit „Kapiteln" als Unterabteilungen zerfallen.

Danach wird der die Vorarbeiten, den Erd-, Grund-, Strafsen- und Tunnelbau umfassende I. Teil des Handbuchs nicht mehr wie seither in einzelne „Abteilungen", sondern in fünf selbständige „Bände" zerfallen, wie dies die nachstehende Zusammenstellung übersichtlich zeigt, von denen der I. Band hier vorliegt.

Im I. Kapitel dieses I. Bandes wurde in der neuen Auflage der Versuch gemacht, die „Vorarbeiten" nicht wie bisher auf den „Eisenbahnbau" zu beschränken, sondern in einem besonderen Abschnitt auch auf das „Entwerfen der Strafsen" auszudehnen, weil die Vorarbeiten für Eisenbahnen mit denen für Strafsen so viel Gemeinsames aufweisen, dafs es einfacher erscheint, in demselben Kapitel, im Anschlufs an die ausführliche Besprechung der Eisenbahnvorarbeiten auch diejenigen der Strafsen zu bringen, als wie seither, die letzteren im Kapitel über Strafsenbau gesondert zu behandeln. Es brauchte hier nur das Eigenartige hervorgehoben, im übrigen aber auf das für den Eisenbahnbau ausführlich Gebrachte verwiesen zu werden. Gleichzeitig findet im Einverständnis mit Herrn Baudirektor F. v. Laissle, dem Bearbeiter des Kapitels über Strafsenbau, in Zukunft eine entsprechende Entlastung dieses letzteren Kapitels statt.

Mit den Vorarbeiten für Kanäle verhält es sich ähnlich und es bleibt vorbehalten, auch diese in Zukunft in ähnlicher Weise in diesem Kapitel über Vorarbeiten zu behandeln.

Leider haben wir wieder den Tod eines hochgeehrten Mitarbeiters, des Verfassers dieses I. Kapitels, des Herrn L. Oberschulte, weiland Königl. Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor a. D. und Direktor der Aktiengesellschaft

für Bahnbau und Betrieb zu Frankfurt a. M. zu beklagen, der während der Drucklegung des Kapitels nach kurzer Krankheit erfolgte.

Neben seinen Charaktereigenschaften und seinen sonstigen verdienstvollen Arbeiten*) wird die sorgfältige Neubearbeitung dieses I. Kapitels, die unter besonderer Berücksichtigung der in neuerer Zeit immer mehr an Bedeutung gewinnenden Neben- und Kleinbahnen erfolgte, dazu beitragen, den Namen des Herrn Oberschulte dauernd im Gedächtnis der Fachgenossen zu erhalten.

Die Neubearbeitung des II. Kapitels „Bauleitung" wurde von Herrn Königl. Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor a. D., Professor H. Wegele übernommen und auf Grund praktischer Erfahrungen, unter genauester Berücksichtigung aller Neuerungen durchgeführt. Insbesondere gilt dies von den Vorschriften und Bestimmungen über die Bauleitung bei der inzwischen neu ins Leben getretenen Preufsisch-hessischen Staatseisenbahn-Gemeinschaft, sowie von den Wohlfahrts- und Versicherungseinrichtungen für Arbeiter und Beamte.

An Tafeln ist der Band gegenüber der letzten Auflage um eine bereichert worden, welche als eingeschobene Tafel II die in der 3. Aufl. in sehr kleinem Mafsstabe als Textabbildungen (S. 127) gebrachten „Höhenpläne für Vergleichslinien" in gröfserem Mafsstabe und in farbiger Ausführung im Anschlufs an den Lageplan der Taf. I bringt. Auch die Anzahl der Textabbildungen ist von 89 auf 107 gestiegen. Die Inhaltsverzeichnisse, die Kopfüberschriften und das Sachverzeichnis wurden bezüglich ihrer Vollständigkeit und Übersichtlichkeit möglichst zu verbessern gesucht, um das Nachschlagen und Zurechtfinden zu erleichtern.

Zu besonderem Dank für freundliche Unterstützung und Zuwendung von Unterlagen sind wir verschiedenen Bauverwaltungen und Eisenbahnbehörden, sowie einer gröfseren Anzahl von Unternehmer- und Ingenieurfirmen und von Fachgenossen verpflichtet, die in entgegenkommendster Weise die Bearbeitung dieses Bandes gefördert haben. Ihnen allen, namentlich aber der Königl. preufsischen und Grofsherz. hessischen Eisenbahndirektion in Mainz, der Grofsherz. hessischen Eisenbahnbauabteilung und den Grofsh. hessischen Eisenbahnbetriebsinspektionen in Darmstadt sei an dieser Stelle verbindlichster Dank ausgesprochen.

Darmstadt, den 24. Juli 1904.

L. von Willmann.

---

*) Ein namentlich seine Verdienste als Erbauer von Eisenbahnen würdigender Nachruf befindet sich in: Zeitschr. d. Ver. deutscher Eisenbahnverwaltungen 1904, S. 587.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften.

Erster Teil.

Übersicht des Inhaltes der vierten Auflage:

Erster Band.

Kap. I. **Vorarbeiten für Eisenbahnen und Strafsen.** Von L. Oberschulte, weiland Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D., Direktor der Akt.-Ges. für Bahn-Bau und Betrieb zu Frankfurt a. M. unter teilweiser Mitwirkung der Herren Henkes, Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor in Magdeburg, und Puller, Ingenieur in Saarbrücken.

„ II. **Bauleitung.** Nach der früheren Bearbeitung von Gustav Meyer, weiland Königl. Eisenbahn-Bauinspektor a. D. und Baudirektor in Osnabrück, neu bearbeitet von H. Wegele, Königl. Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor a. D., Professor an der Techn. Hochschule zu Darmstadt.

Zweiter Band.

Kap. I. **Erd- und Felsarbeiten.** Nach der früheren Bearbeitung von Gustav Meyer, weiland Königl. Eisenbahn-Bauinspektor a. D. und Baudirektor in Osnabrück, neu bearbeitet von L. von Willmann, Professor an der Techn. Hochschule zu Darmstadt.

„ II. **Erdrutschungen.** Nach der früheren Bearbeitung von Gustav Meyer, weiland Königl. Eisenbahn-Bauinspektor a. D. und Baudirektor in Osnabrück, neu bearbeitet von H. Wegele, Königl. Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor a. D., Professor an der Techn. Hochschule zu Darmstadt.

„ III. **Stütz- und Futtermauern.** Von E. Häseler, Geh. Hofrat und Professor an der Techn. Hochschule zu Braunschweig.

Dritter Band.

Kap. I. **Grundbau unter Ausschlufs der Druckluftgründungen.** Von L. von Willmann, Professor an der Techn. Hochschule zu Darmstadt, unter Benutzung der von weiland Eisenbahn-Bauinspektor a. D. und Baudirektor Gustav Meyer bearbeiteten 2. Auflage.

„ II. **Druckluftgründungen.** Von Konrad Zschokke, Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich.

Vierter Band.

Strafsenbau einschliefslich der Strafsenbahnen. Von F. von Laissle, Baudirektor und Prof. emer. der Techn. Hochschule zu Stuttgart.

Fünfter Band.

Tunnelbau. Von E. Mackensen, Geh. Baurat in Berlin.

Inhalts-Verzeichnis.

I. Kapitel.

Vorarbeiten für Eisenbahnen und Strafsen.

Bearbeitet von L. Oberschulte, weiland Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. und Direktor der Aktien-Gesellschaft für Bahnbau und Betrieb in Frankfurt a. M.*)

(Mit 101 Textabbildungen und den Tafeln I bis VIII.)

A. Vorarbeiten für Eisenbahnen.

I. Wirtschaftliche Trassierung.

A. Untersuchung der Bauwürdigkeit einer Eisenbahn.

B. Die wirtschaftlich günstigste Trasse.

II. Technische Trassierung.

A. Bestimmungen und gesetzliche Vorschriften.

---

*) Die §§ 14, 22 u. 23 sind vom Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Herrn Henkes in Magdeburg, der § 15 ist von Herrn Ingenieur Puller in Saarbrücken bearbeitet.

D. Ausführliche Vorarbeiten.

a) Anfertigung von Schichtenplänen.

Seite

B. Vorarbeiten für Strafsen.

Tabellen.

Literatur.

A. Eisenbahnen.

I. Geschichtliches und Allgemeines.

II. Trassierung der Eisenbahnen.

B. Strafsen.

I. Allgemeines.

II. Trassierung der Strafsen.

C. Vermessungsarbeiten für Eisenbahnen und Strafsen.

D. Veranschlagung und Grunderwerb für Eisenbahnen und Strafsen.

Seite

II. Kapitel.

Bauleitung.

Bearbeitet von H. Wegele, Königl. preuſs. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D., Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt, unter Benutzung der von weiland Baudirektor Gustav Meyer in Osnabrück bearbeiteten 1. bis 3. Auflage dieses Kapitels.

(Mit 6 Textabbildungen.)

II. Die Bauleitung bei der Neubauverwaltung der preufsisch-hessischen Staatsbahngemeinschaft.

Muster und Vordrucke.

Literatur.

I. Kapitel.

Vorarbeiten für Eisenbahnen und Strafsen.

Bearbeitet von

L. Oberschulte,

Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ins ektor a. D., Direktor der Akt.-Gesellschaft für Bahn-Bau und -Betrieb zu Frankfurt a. M.*)

(Mit Tafel I bis VIII und 101 Textabbildungen.)

A. Vorarbeiten für Eisenbahnen.

Einleitung. Die Vorarbeiten für Eisenbahnen umfassen alle Erhebungen, Vermessungs- und Entwurfsarbeiten, welche der Ausführung einer Bahnanlage vorhergehen müssen. Ihr Einflufs erstreckt sich nicht nur auf die Höhe der Anlagekosten, er macht sich vielmehr auch in hervorragendem Mafse auf die Höhe der Betriebskosten einer Bahn geltend. Gute Vorarbeiten sind daher für das Gedeihen eines Bahnunternehmens von gröfster Bedeutung, in neuerer Zeit mehr noch als früher, da die verkehrsreicheren Linien wenigstens in Deutschland bereits ausgebaut sind und es sich fast nur noch um die Anlage von Bahnen handelt, deren Ertragsfähigkeit weniger gesichert erscheint.

Während also in früherer Zeit die Bahnen in Deutschland alle mehr oder weniger in grofsem Stile erbaut werden konnten, gilt es bei den neuen Anlagen, den bestehenden Verhältnissen sich aufs engste anzupassen, die Gröfse des Verkehrs mit möglichster Sicherheit vorher zu ermitteln, daraus die zu erwartenden Einnahmen zu berechnen und durch einen Vergleich mit den notwendigen Ausgaben festzustellen, wie grofs der wahrscheinliche Reinertrag sein wird. Hieraus ergibt sich ohne weiteres, wie grofs das Anlagekapital bei einer bestimmten Verzinsung sein darf. Die neue Bahn ist hiernach so zu entwerfen und herzustellen, dafs das verwendbare Kapital ausreicht und die Betriebskosten die angenommene Höhe nicht überschreiten.

Alle diese Verhältnisse für einen gegebenen Fall klarzustellen ist Sache der Vorarbeiten. Diese haben demnach sowohl wirtschaftliche, wie technische Fragen zu behandeln und lassen sich dementsprechend einteilen in wirtschaftliche und technische Vorarbeiten.

Es ist insbesondere Aufgabe der wirtschaftlichen Vorarbeiten, die vermutlichen Einnahmen der betreffenden Bahn zu ermitteln und dabei von vornherein alle möglichen Richtungen ins Auge zu fassen, um schliefslich zur Überzeugung kommen zu können, dafs das Unternehmen bauwürdig sein wird, wenn die Bahn ganz bestimmte Orte berührt und die Herstellungskosten derselben einen gewissen Geldbetrag nicht überschreiten.

---

*) Die §§ 14, 22 und 23 sind vom Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Henkes in Magdeburg, der § 15 ist vom Ingenieur Puller in Saarbrücken bearbeitet.

Hiernach ist es dann die Aufgabe der technischen Vorarbeiten,

1. die günstigste Lage und Richtung der Bahn bezüglich der Bau- und Betriebskosten zwischen den gegebenen Orten in engeren Grenzen aufzusuchen und alle diejenigen Aufnahmen und Erhebungen anzustellen, welche genügende Unterlagen zur überschläglichen Berechnung der Kosten liefern, um danach ein Urteil über die Lebensfähigkeit des Unternehmens zu gewinnen, und
2. im Falle letzteres bejahend ausfällt, die Lage der Linie genau festzustellen, den Entwurf für die Bauausführung genau auszuarbeiten und einen ausführlichen besonderen Kostenanschlag anzufertigen.

Die technischen Vorarbeiten werden den an sie gestellten Forderungen entsprechend in allgemeine und ausführliche eingeteilt, wobei die unter 1. aufgeführten Arbeiten den allgemeinen und die unter 2. aufgeführten den ausführlichen Vorarbeiten zufallen.

Von wesentlichem Einflufs auf die Kosten einer Bahnanlage ist die bauliche Einrichtung derselben. Wie bei den Strafsen eine Abstufung von der Chaussee bis zum gewöhnlichen Feldwege stattfindet, so wird auch von der dem Weltverkehr dienenden Eisenbahn mit einem Anlagekapital von 400000 M. und mehr für das Kilometer ein allmählicher Übergang zu der billigen, 20000 M. und weniger für das Kilometer kostenden Kleinbahn für den Nahverkehr vorhanden sein müssen. Eine besondere Rangordnung, in welcher jede einzelne Bahn einen bestimmten Platz erhalten könnte, läfst sich allerdings nicht aufstellen. Immerhin sind jedoch gröfsere Gruppen von Bahnen zu unterscheiden, welche in gewissen Grenzen ein allgemeines Urteil über die Anlagekosten der Bahn, sowie deren Leistungsfähigkeit und Betriebsweise gestatten.

Im grofsen Ganzen lassen sich die Eisenbahnen in 3 Gruppen einteilen, in Haupteisenbahnen, Nebeneisenbahnen und Lokaleisenbahnen.

Die Haupteisenbahnen dienen dem grofsen Verkehr und müssen demnach in ihrer ganzen Anlage und Ausrüstung zur Fortschaffung grofser Mengen von Gütern und Personen in vollem Mafse geeignet sein.

Sie lassen sich wieder in solche ersten und zweiten Ranges zerlegen. Als Haupteisenbahnen ersten Ranges pflegt man die dem eigentlichen Weltverkehr dienenden Linien zu bezeichnen. Bei ihnen treten die örtlichen Interessen in den Hintergrund. Umwege, selbst wenn die Berührung gröfserer Ortschaften dadurch aufgegeben werden mufs, werden nach Möglichkeit vermieden. Der bauliche Charakter dieser Bahnen ist ein monumentaler; alle Bauwerke werden auf das Dauerhafteste ausgeführt, die Neigungen so gering und die Krümmungen so grofs wie irgend möglich gehalten. Die Bahnhofsanlagen erhalten oft selbst unter den gröfsten Geldopfern weite Ausdehnung. Der Oberbau ist schwer und es werden für ihn nur die besten Baustoffe verwendet. Ebenso werden bei der Ausrüstung mit Betriebsmitteln keine Kosten gescheut, um allen Anforderungen in Bezug auf Massenbewegung von Gütern und Personen und hinsichtlich der letzteren in möglichst kurzer Zeit und tunlichst bequemer Weise (D-Züge und Luxuszüge!) genügen zu können.

Als solche Bahnen sind die Linien Köln-Frankfurt (rechts- und linksrheinisch), Köln-Hannover-Berlin, Frankfurt-Bebra-Halle-Berlin, Berlin-Hamburg, Magdeburg-Leipzig-Dresden, Berlin-Königsberg u. s. w. zu bezeichnen.

Im Gegensatz zu den Bahnen ersten Ranges, die ihre Einnahmen hauptsächlich von dem Weltverkehr erwarten, sind die Hauptbahnen zweiten Ranges mehr auf den gröfseren örtlichen Verkehr angewiesen. Umwege, welche gröfsere Ortschaften und ge-

werbliche Anlagen heranziehen sollen, sind hier eher zulässig und stärkere Krümmungen und Steigungen bei den meistens schwächeren Zügen und bei der geringeren Geschwindigkeit (keine oder nur vereinzelte Schnellzüge!) nicht so nachteilig. Die Bahnhofsanlagen werden einfacher und die Betriebsmittel geringer als die der Bahnen ersten Ranges.

Als Beispiel für diese Klasse von Bahnen mögen die Linien Magdeburg-Öbisfelde, Leipzig-Döbeln-Dresden, Stettin-Breslau, Dortmund-Gronau-Enschede, Dortmund-Düsseldorf (rheinische Strecke) u. s. w. angeführt werden.

Es ist natürlich, dafs eine Menge Hauptbahnen vorhanden sind, die sich innerhalb der Grenzen zwischen denen ersten und zweiten Ranges bewegen; eine scharfe und vollkommen zutreffende Einteilung ist eben nicht möglich.

Unter Nebeneisenbahnen sind nach Auslegung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen (V. d. E.-V.) „vollspurige, mittels Dampfkraft durch Lokomotiven betriebene, dem öffentlichen Verkehr dienende Eisenbahnen zu verstehen, auf welche Betriebsmittel der Hauptbahnen übergehen können, bei denen aber die Fahrgeschwindigkeit von 40 km in der Stunde an keinem Punkte der Bahn überschritten werden darf und für welche deshalb, dem auf ihnen zu führenden Betriebe entsprechend, erleichternde Bestimmungen Platz greifen dürfen.“[1])

Die Nebeneisenbahnen sollen dazu dienen, geringer bevölkerte und weniger verkehrsreiche Gegenden, welche von den Haupteisenbahnen nicht berührt werden, aufzuschliefsen und durch den Anschlufs an die Hauptbahnen mit dem Weltverkehr zu verbinden. Den geringeren Anforderungen entsprechend sind starke Steigungen (bis 1 : 40) und scharfe Krümmungen (bis 180 m Halbmesser) angängig; die Breite des Planums kann eingeschränkt und der Oberbau leichter ausgeführt werden. Die Bauwerke werden möglichst einfach gehalten, die Bahnhofsanlagen auf das dringend Notwendige eingeschränkt und die Betriebsmittel streng dem Bedürfnisse angepafst. Durch diese und andere Erleichterungen ist es möglich, die Kosten des Baues und Betriebes gegenüber den Hauptbahnen ganz erheblich zu vermindern.

Als Beispiel für diese Klasse von Bahnen seien erwähnt die Linien Insterburg-Lyk, Praust-Carthaus, Heudeber-Harzburg, Hannover-Visselhövede, Rheda-Münster, Remagen-Adenau, Fulda-Tann, Homburg-Usingen.

Unter Lokaleisenbahnen endlich sind nach Auslegung des V. d. E.-V. „solche Bahnen von normaler oder kleinerer Spurweite zu verstehen, welche dem öffentlichen Verkehr, jedoch vorwiegend dem Nahverkehr dienen, mittels Maschinenkraft betrieben werden und bei denen in der Regel die Fahrgeschwindigkeit von 30 km in der Stunde an keinem Punkte der Bahn überschritten wird.“[2])

Die Lokaleisenbahnen haben im wesentlichen denselben Zweck, wie die Nebeneisenbahnen, sind jedoch infolge ihrer ganzen Bauart, die selbst gegenüber den Nebeneisenbahnen noch erhebliche Vereinfachungen zeigt (Steigungen bis 1 : 25, Krümmungen bei normaler Spur bis 100 m, bei 1 m Spur bis 60 m, bei 0,75 m Spur bis 40 m, bei 0,60 m Spur bis zu 25 m Halbmesser), in noch weit höherem Mafse als diese zur Aufschliefsung der von den Hauptbahnen nicht berührten Gegenden (insbesondere Gebirgs-

---

[1]) Technische Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen. 1897.

[2]) Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokaleisenbahnen, nach den Beschlüssen vom Jahre 1896 herausgegeben und verlegt von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins 1897.

gegenden) und zum Anschlufs gewerblicher Anlagen, Bergwerke u. s. w. an bestehende Bahnen geeignet.

Es ist selbstverständlich, dafs die Lokaleisenbahnen, besonders die mit kleiner Spur, noch erheblich billiger als die Nebeneisenbahnen herzustellen sind.

Sämtliche 3 Bahngruppen unterliegen in Preufsen dem Gesetz über die Eisenbahnunternehmungen vom 3. November 1838 (Gesetz-Sammlung S. 505). Da in diesem Gesetz naturgemäfs im wesentlichen nur Bestimmungen über die Rechte und Pflichten des Staates und des Bahnunternehmers getroffen sind, so waren zur Herbeiführung eines einheitlichen Ausbaues und Betriebes der Bahnen besondere Bestimmungen erforderlich. Die von dem V. d. E.-V. zuletzt verfafsten stammen aus dem Jahre 1897. Sie sind für die dem Verein angehörigen Verwaltungen teils unbedingt bindend, teils mehr oder weniger mafsgebend. Das Nähere darüber ist in § 7 enthalten. Das Deutsche Reich hat durch Bundesratsbeschlufs am 5. Juli 1892 besondere Vorschriften erlassen, die sich jedoch im wesentlichen eng an die vorgenannten Bestimmungen anlehnen. Auch hierüber ist das Nähere in § 7 zu ersehen. Es sei noch besonders erwähnt, dafs in den Vorschriften des Deutschen Reiches der Unterschied zwischen Nebenbahnen und Lokalbahnen nicht festgehalten ist, vielmehr beide Bahnarten unter die gemeinsame Bezeichnung Nebenbahnen zusammengebracht sind.

Aufser den genannten 3 Hauptgruppen von Eisenbahnen ist in Preufsen durch Gesetz[3]) vom 28. Juli 1892 die Gruppe der sogenannten „Kleinbahnen“ ins Leben gerufen worden. § 1 dieses Gesetzes sagt: „Kleinbahnen sind die dem öffentlichen Verkehr dienenden Eisenbahnen, welche wegen ihrer geringen Bedeutung für den allgemeinen Eisenbahnverkehr dem Gesetz vom 3. November 1838 nicht unterliegen, insbesondere der Regel nach solche Bahnen, die hauptsächlich den örtlichen Verkehr innerhalb eines Gemeindebezirkes oder benachbarter Gemeindebezirke vermitteln, sowie Bahnen, die nicht mit Lokomotiven befahren werden.“ Hiernach ist eine genaue Begrenzung der Kleinbahnen hinsichtlich ihrer ganzen Anlage und technischen Einrichtungen nach der Seite der Bahnen höherer Ordnung hin nicht möglich und wird häufig eine als Kleinbahn betriebene Bahn mit derselben Berechtigung als Nebenbahn anzusprechen sein (z. B. Halle-Hettstedt, Höchst-Königstein). Nach der anderen Seite hin ist der Begriff Kleinbahn durch die Bestimmung, dafs alle nicht mit Lokomotiven betriebenen Bahnen unter das Gesetz fallen, ungemein ausgedehnt, weil auch die Pferdebahnen, elektrischen Bahnen, Seilbahnen, Stufenbahnen u. a. m. dazu gehören.

Soweit die Kleinbahnen mit Maschinenkraft betrieben werden, gelten für sie bezüglich ihrer Anlage und technischen Einrichtungen die vom Minister der öffentlichen Arbeiten herausgegebenen Betriebsvorschriften für Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb vom 13. August 1898 und die Polizeiverordnung und Betriebsvorschrift für Privatanschlufsbahnen (Erlafs vom 30. April 1902), deren Hauptteile ebenfalls in § 7 zum Abdruck gekommen sind. Für die nicht mit Maschinenkraft betriebenen Kleinbahnen sind bislang allgemein bindende umfassende Vorschriften nicht herausgegeben worden,

Bei Strafsenbahnen erfolgt die Ordnung des Betriebes, soweit es dabei weiterer Bestimmungen bedarf, als in der Konzession gegeben sind, bislang im Wege der Polizeiverordnung, durch die auch das pflichtmäfsige Verhalten des Unternehmers und des Betriebspersonals gesichert wird.[4])

[3]) Gleim, W., Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen vom 28. Juli 1892. Berlin 1895.

[4]) Zur Zeit ist eine vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten eingesetzte Kommission mit der Ausarbeitung von Betriebsvorschriften auch für Strafsenbahnen beschäftigt.

Da in dem Gesetz bezüglich der Genehmigung, der Ausführung und der Betriebsweise der Kleinbahnen im Vergleich zu den dem Gesetz vom 3. November 1838 unterworfenen Eisenbahnen wesentliche Erleichterungen gewährt sind, so hat es ungemein fruchtbringend gewirkt und die Anlage einer großen Zahl von Kleinbahnen aller Art ermöglicht, deren Ausbau nach dem Gesetz von 1838 ausgeschlossen war. Von ganz besonderer Bedeutung war es für die Entwickelung der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb. Der Umfang dieser Kleinbahnart würde ein noch wesentlich größerer geworden sein, wenn die Auslegung des Gesetzes nicht dahin geführt hätte, ihr die Wohltat direkter Tarife unter Auflassung der halben Abfertigungsgebühren vorzuenthalten und sie dadurch in den meisten Fällen in der Ertragsfähigkeit stark zu behindern. Hoffentlich führen die lebhaften Klagen der Interessenten recht bald eine Änderung der Gesetzauslegung in günstigem Sinne herbei.

Es sei noch bemerkt, daſs die Groſsherzogtümer Baden und Oldenburg dem Beispiele Preuſsens gefolgt und zur Förderung des Baues von Schienenwegen neuerdings ebenfalls Kleinbahngesetze erlassen haben, die sich in ihren Grundzügen dem preuſsischen Gesetze anschlieſsen, weshalb von ihrer Wiedergabe abgesehen werden kann. Diese Staaten gewähren jedoch schon jetzt, im Gegensatz zu Preuſsen, den nach den genannten Gesetzen gebauten Bahnen ausnahmslos direkte Tarife unter Auflassung der halben Abfertigungsgebühren.

Im Nachfolgenden sind die nicht mit Maschinenkraft betriebenen Kleinbahnen, insbesondere die elektrischen Straſsenbahnen, nicht bis in ihre Einzelheiten betrachtet, weil diese sich schlecht in den Rahmen dieses Kapitels einreihen lassen, vielmehr zweckmäſsig ganz für sich behandelt werden.

Zu den eigentlichen Vorarbeiten zurückkehrend, ist hervorzuheben, daſs, nachdem nach Maſsgabe des zu erwartenden Verkehrs und des sich aus demselben ergebenden anwendbaren Baukapitals, sowie nach den Geländeverhältnissen und sonstigen Erwägungen, die Wahl unter den verschiedenen Gruppen der Bahnen getroffen ist, dieser Wahl entsprechend, unter Berücksichtigung aller Verhältnisse die wichtigeren Bestimmungen für die Ausführung der Vorarbeiten, soweit die in Betracht kommenden gesetzlichen Bestimmungen einen Spielraum gewähren, festzusetzen sind. Dahin gehören die Bestimmungen über die zulässigen Neigungs- und Krümmungsverhältnisse, Breite des Planums, Stärke und Art des Oberbaues, Schwere und Geschwindigkeit der Züge u. s. w., sowie die Entscheidung, ob die Bahn ein- oder zweigleisig auszuführen ist. Bezüglich der Neigungsverhältnisse wird die Höhenlage der zu verbindenden Orte zu einander und bezüglich der Krümmungsverhältnisse die Bildung und Beschaffenheit des Geländes von maſsgebendem Einfluſs sein. Die Stärke und Geschwindigkeit der fahrenden Züge richtet sich nach dem zu erwartenden Verkehr, die Breite des Planums, die Stärke des Oberbaues und die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven wiederum nach der Stärke und Geschwindigkeit der Züge in Verbindung mit den Neigungs- und Krümmungsverhältnissen. Alle diese Bestimmungen sind in möglichst genauer Form in einem Programm zusammenzustellen, so daſs sie für die Ausführung der Vorarbeiten maſsgebend sein können und die danach aufgesuchte Linie unter den gegebenen Umständen die vorteilhafteste ist.

Da das Programm auſser von den Verkehrsverhältnissen ganz besonders von der Bildung und Beschaffenheit des Geländes abhängig ist, so müssen selbstverständlich seiner Bearbeitung Untersuchungen und Messungen des Geländes voraufgehen, es muſs daher ein Teil der allgemeinen Vorarbeiten erst vorweg ausgeführt werden.

Wo mehrere Linien für eine Bahnanlage in Frage kommen, werden häufig für die einzelnen Richtungen verschiedene solcher Programme notwendig; die Bearbeitung der einzelnen Linien und der Vergleich der sich daraus ergebenden Bau- und Betriebskosten wird dann für die Wahl der einen oder anderen Linie entscheidend sein.

Mit der Beendigung der allgemeinen Vorarbeiten müssen alle Zweifel sowohl in Bezug auf die Länge der Bahn in engeren Grenzen, als auf die ganze Anordnung der Bahnanlage gehoben sein, so dafs die ausführlichen Vorarbeiten innerhalb ganz bestimmter Grenzen in eingehender Weise an der Hand der gewonnenen Ergebnisse ausgeführt werden können, und man sich überzeugt halten darf, dafs die schliefslich festgelegte Linie unter den gegebenen Verhältnissen in jeder Beziehung die günstigste ist.

In der nachfolgenden Abhandlung werden die einzelnen Arbeiten möglichst in der Reihenfolge, wie sie in der Praxis vorkommen, nacheinander besprochen.

I. Wirtschaftliche Trassierung.

A. Untersuchung der Bauwürdigkeit einer Eisenbahn.

Bei der Verwaltung eines Eisenbahnunternehmens können im wesentlichen drei Verwaltungsgrundsätze in Anwendung kommen. Zunächst kann angenommen werden, dafs die Eisenbahn eine allgemein und unentgeltlich zur Verfügung stehende Beförderungsgelegenheit, etwa wie eine Strafse oder ein Flufslauf, darbieten soll. In diesem Falle wird von der Verzinsung des Anlagekapitals, sowie von der Deckung der Unterhaltungskosten des Bahnkörpers Abstand zu nehmen und für die Benutzung eine Gebührenerhebung nur in der Höhe einzuführen sein, dafs die eigentlichen Betriebskosten gedeckt werden. Zweitens kann angenommen werden, dafs die Eisenbahn zwar auch lediglich dem Interesse der Allgemeinheit dienen, jedoch für die Benutzung eine derartig bemessene Gebühr erhoben werden soll, dafs sämtliche durch die Anlage, die Unterhaltung und den Betrieb erwachsenden Kosten gedeckt werden. Der dritte und letzte rein privatwirtschaftliche Standpunkt wird schliefslich eingenommen, wenn lediglich das Interesse des Besitzers der Anlage mafsgebend ist und die Gebühren einem gröfstmöglichen Reingewinn angepafst werden.

Launhardt[6]) weist in seiner „Theorie des Trassierens“ nach, dafs bei Anwendung des erstgenannten Verwaltungsgrundsatzes der gröfste gemeinwirtschaftliche Nutzen gewonnen würde. Selbstverständlich kann von der Verwaltung einer Eisenbahn in diesem Sinne nur bei Staatsbahnen die Rede sein. Aber auch hier wird mit Rücksicht auf die wirtschaftliche Kraft des Staates von der Anwendung dieses Grundsatzes Abstand genommen und auf den zweiten, meistens sogar auf den dritten Verwaltungsgrundsatz zurückgegriffen.

Aus den vorstehenden Erörterungen geht hervor, dafs fast ausnahmslos, vielleicht abgesehen von den Fällen, in denen militärische oder aber volkswirtschaftliche Rücksichten ganz besonderer Art allein mafsgebend sind, die Eisenbahn als ein gewinnbringendes und somit in gewissem Sinne als ein kaufmännisches Unternehmen betrachtet werden mufs, gleichviel ob Staats- oder Privatkapital in Frage kommt. Es kommt also zunächst darauf an, zu untersuchen, ob eine geplante Eisenbahn überhaupt als bauwürdig bezeichnet werden kann, d. h. ob die zu erwartenden Einnahmen eine als Minimum verlangte Verzinsung des aufzuwendenden Bau- und Betriebskapitals ergeben.

---

[6]) W. Launhardt, Theorie des Trassierens. Hannover 1887.

Die Untersuchung der Bauwürdigkeit einer geplanten Eisenbahn zerfällt also in:
a) Ermittelung des zu erwartenden Verkehrs,
b) Berechnung der aus dem Verkehr zu erwartenden Einnahmen,
c) Ermittelung der Betriebsausgaben,
d) Berechnung des anwendbaren Bau- und Betriebskapitals.

§ 1. Ermittelung des zu erwartenden Verkehrs. Der bei einer Bahn zu erwartende Verkehr läfst sich in zwei scharf voneinander getrennte Gruppen zerlegen und zwar:

1. In den Ortsverkehr und
2. in den Durchgangsverkehr.

Unter Ortsverkehr ist, wie schon der Name besagt, derjenige Verkehr zu verstehen, welcher der Bahn aus den im Interessengebiet liegenden Ortschaften erwächst, während der Durchgangsverkehr die Bewegung derjenigen Güter umfafst, welche die neue Bahnlinie lediglich als Durchgangslinie benutzen.

Es liegt auf der Hand, dafs mit Rücksicht auf den Durchgangsverkehr die Ertragsberechnung ein und derselben Bahnlinie ganz verschieden ausfallen kann, je nachdem die Bahnlinie nur für sich oder unter Berücksichtigung der umliegenden bestehenden Bahnen betrachtet wird. Hat die neue Bahn für gewisse Verkehrsbeziehungen eine Abkürzung, mithin eine Verbilligung der Frachtsätze im Gefolge, so wird selbstverständlich ein entsprechender Durchgangsverkehr entstehen, welcher aber zum gröfsten Teil den umliegenden Bahnen entzogen ist. Gehören also die sämtlichen in Frage kommenden Bahnen einem Besitzer, so wird der Durchgangsverkehr absolut genommen sehr leicht als verlustbringend zu bezeichnen sein.

Dieser Umstand hat auch die preufsische Staatseisenbahnverwaltung dazu geführt, bei Ausführungen von neuen Linien, die sich als Abkürzung von bestehenden Verkehrsbeziehungen darstellen, auf eine Reihe von Jahren eine Änderung des Gütertarifs nicht vorzunehmen und im Falle die neue Linie als Kleinbahn von Privaten gebaut wird, den Güterdurchgangsverkehr überhaupt auszuschliefsen, wobei sie sogar so weit gegangen ist, selbst den Güterverkehr der beiden Endorte untereinander über die Kleinbahn zu untersagen, wodurch natürlich die Ertragsfähigkeit der Kleinbahn sehr stark beeinträchtigt ist.

1. Ortsverkehr. Die möglichst genaue Ermittelung des der neuen Linie zufallenden Ortsverkehrs ist in der verschiedensten Weise versucht worden.

Der bekannte französische Ingenieur Michel[*]) ging bei seinen Untersuchungen, die er auf einen grofsen Teil der bestehenden französischen Bahnen ausdehnte, von dem Gedanken aus, dafs der Verkehr in engem Zusammenhange mit der Bevölkerungszahl stehen müsse. Er fand, dafs die Gröfse des zu erwartenden Verkehrs proportional der Einwohnerzahl der Stationsorte unter Hinzurechnung der Einwohner des Hinterlandes ist, wobei allerdings verschiedene Stufen der wirtschaftlichen Bedeutung der Gegend zu unterscheiden sind.

Michel fand bei Zugrundelegung der Betriebsergebnisse der französischen Bahnen vom Jahre 1866, dafs auf jeden Kopf der am Eisenbahnverkehr beteiligten Bevölkerung jährlich 6,5 Reisen und 2,1 t Güter kommen; diese Zahlen ermäfsigen sich in rein ackerbautreibenden Gegenden auf 4 Reisen und 1,4 t Güter und erhöhen sich in den dichter bevölkerten Industrie- und Weinbaugegenden auf 9 Reisen und 3 t Güter. Im

*) Ann. des ponts et chaussées 1868, S. 145.

Jahre 1894 weist Michel an einigen Beispielen[7]) nach, dafs sich das von ihm angegebene Verfahren bei Zweigbahnen als richtig ergeben hat.

Der Grundgedanke Michels wird auch heute noch zweckmäfsig den Ermittelungen des Ortsverkehrs zugrunde gelegt, nur empfiehlt es sich nicht, die Einwohner des Hinterlandes den Stationsorten zuzurechnen, sondern jeden Ort für sich in Rechnung zu ziehen und dabei proportional der Entfernung vom Stationsort entweder die Einwohnerzahl oder die pro Kopf der Einwohnerzahl anzusetzenden Reisen und Gütertonnen zu vermindern. Bei der Einschätzung der Abzweigstationen kann im allgemeinen der Teil der Einwohner gerechnet werden, welcher sich bei Teilung durch die sämtlichen von der Abzweigstation ausgehenden Bahnlinien ergibt.

Nach den heute vorliegenden Erfahrungen können in Deutschland für mittlere Verhältnisse bei den Stationsorten den Ermittelungen für den allgemeinen Ortsverkehr folgende Werte zugrunde gelegt werden:

Tabelle I. **Ortsverkehr.**

Stationsort	Anzahl der Reisen a. d Kopf der Einwohner	Gütertonnen a. d. Kopf der Einwohner
Bis 1000 Einwohner	4—6	1,25—1,50
„ 1000—2000 „	6—8	1,50—2,00
„ 2000—5000 „	8—10	2,00—2,50
Über 5000 „	10—15	2,50—3,50

Liegt an einem Endpunkt oder in geringer Entfernung davon eine gröfsere Stadt, so sind die betreffenden Zahlen entsprechend zu erhöhen. Zu diesem allgemeinen Verkehr ist weiter hinzuzurechnen der Arbeiter- und Touristenverkehr und der aus industriellen Anlagen (Fabriken, Steinbrüchen, Ziegeleien u. s. w.) sich entwickelnde Güterverkehr. Abgesehen von dem Touristenverkehr macht die Ermittelung der betreffenden Zahlen keine erheblichen Schwierigkeiten und auch der Touristenverkehr wird in den meisten Fällen aus analogen Verhältnissen leicht einzuschätzen sein.

2. Durchgangsverkehr. Der Durchgangsverkehr ist von sehr verschiedenen Umständen abhängig. Es lassen sich deshalb allgemeine Regeln zu seiner Entwickelung nicht aufstellen, vielmehr sind für jeden einzelnen Fall besondere Untersuchungen notwendig. Wird eine Bahn zur Abschneidung einer bestehenden Durchgangslinie gebaut, so liefern die Betriebsergebnisse der letzteren die erforderlichen Unterlagen. Soll sie dagegen einen noch nicht bestehenden Durchgangsverkehr ins Leben rufen, so wird das Studium der Tarife die notwendigen Unterlagen liefern, auch wird der Vergleich mit ähnlich gelegenen Bahnen einen Anhaltspunkt geben.

Befindet sich die neue Bahn in derselben Hand wie das Netz der umliegenden Bahnen, so führt, wie schon früher erwähnt, der Durchgangsverkehr fast stets eine Einnahmeverminderung herbei, da für den Tarif des bisherigen langen Weges derjenige des kurzen Weges zu setzen ist. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dafs auch der Verkehr auf den alten Linien durch die Anlage der neuen Linie gesteigert und dadurch der entstehende Verlust meist zum grofsen Teil wieder aufgehoben wird.

§ 2. Berechnung der zu erwartenden Einnahmen. Für die Berechnung der zu erwartenden Einnahmen ist die Bestimmung der Anzahl der Kilometer, welche eine Person oder eine Gütertonne auf der neuen Bahn durchläuft, von besonderer Wichtig-

[7]) Revue générale des chemins de fer 1894.

keit. Diese Gröfse läfst sich bei Stichbahnen fast ausnahmslos mit ziemlicher Genauigkeit für alle Stationen bestimmen, weil der Schwerpunkt der Verkehrsbeziehungen der neu angeschlossenen Bevölkerung fast immer im Anfangspunkt der Bahn oder darüber hinaus liegt, mithin die Entfernung des Stationsortes vom Anfangspunkt der Bahn mafsgebend ist. Für die Abzweigstation wird im allgemeinen die Entfernung des Schwerpunktes der Bevölkerung im Bahngebiet von der Abzweigstation als Beförderungslänge zu rechnen sein; selbstverständlich sind besondere örtliche Verhältnisse auch besonders zu berücksichtigen.

Schwieriger ist die Bestimmung der Länge des Beförderungsweges bei Bahnen, welche an beiden Enden an bestehenden Bahnen anschliefsen, weil die Gröfse der Verkehrsbeziehungen der Orte im Bahngebiet zu den beiden Abzweigstationen weniger genau abzuschätzen ist, darin auch durch den neuen Verkehrsweg leicht tiefgreifende Änderungen eintreten. Im allgemeinen wird die Mitte der neuen Bahn als Scheide anzunehmen und hiernach die Länge des Beförderungsweges zu bestimmen sein.

Gehört die neue Linie einem Unternehmen an, welches auch das umliegende Bahnnetz besitzt, so genügt es nicht nur, die Länge des Beförderungsweges auf der neuen Linie zu ermitteln, sondern es wird auch nach Möglichkeit festzustellen sein, inwieweit auch den alten Strecken der neue Verkehr zufliefst. Selbstverständlich sind für diese Ermittelungen keine besonderen Methoden anzugeben, weil dafür lediglich örtliche Verhältnisse mafsgebend sind.

In Tabelle III, Spalte 24 und 25 ist angegeben, wieviel Kilometer jede Person und jede Gütertonne bei den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im Betriebsjahre 1900/01 befördert worden sind.

Als zweiter mafsgebender Faktor für die Berechnung der zu erwartenden Einnahmen ist der zugrunde zu legende kilometrische Einheitssatz zu betrachten. Handelt es sich um eine neue Linie, welche demselben Eigentümer gehört, wie die umliegenden alten Linien, oder welche mit diesen in ein direktes Tarifverhältnis tritt, so ist die Höhe des Einheitssatzes allermeist gegeben, da er sich dem der übrigen Linien anschliefsen wird, falls nicht besondere Verhältnisse (teuerer Betrieb infolge starker Steigungen u. s. w.) eine Abänderung bedingen. Bildet die neue Linie jedoch ein in sich abgeschlossenes Unternehmen, mit welchem die anstofsenden alten Linien nicht in direkte Tarifbildung treten, bei denen also auch im Güterverkehr die halben Abfertigungsgebühren nicht nachgelassen werden, wie es z. B. in Preufsen bei fast allen nebenbahnähnlichen Kleinbahnen der Fall ist, so wird für die in der Nähe der Abzweigstation gelegenen Stationen (bis etwa 10 km Entfernung) vielfach entweder der kilometrische Einheitssatz für den Güterverkehr unter den normalen ermäfsigt oder die Abfertigungsgebühr vermindert werden müssen, weil sonst die Bahnlinie wegen der entstehenden hohen Fracht nicht mit dem Landfuhrwerk in Wettbewerb treten kann, besonders wenn aus dem Bahngebiet gute Landwege zur Abzweigstation führen. Da aber andererseits bei der neuen Bahnlinie die Frachtkosten nicht unter einem gewissen niedrigsten Satze gehalten werden können, wenn noch ein Betriebsüberschufs bleiben soll, so bedarf die Lösung der Tariffrage des genauesten Studiums, bevor in die Erledigung der übrigen Fragen ernsthaft eingetreten wird. Es bleibe nicht unerwähnt, dafs der preufsische Minister der öffentlichen Arbeiten in Anbetracht der ungünstigen finanziellen Lage vieler Kleinbahnen durch Erlafs vom 12. Oktober 1900 für eine Reihe von Massengütern unter besonderen Voraussetzungen von den Abfertigungsgebühren 2 Pf. für 100 kg an die Kleinbahnen aufgelassen und diese Vergünstigung durch Erlafs vom 16. Oktober 1903 auf sämtliche Wagenladungsgüter ausgedehnt hat.

In nachstehender Tabelle II sind die Tarifsätze angegeben, welche unter normalen Umständen und bei Vorhandensein direkter Tarife der Berechnung der Einnahmen aus dem Personen- und Güterverkehr zugrunde gelegt werden können.

Tabelle II. **Beförderungspreise.**

a) Personenverkehr:

Wagenklasse	I	II	III	IV
Einfache Fahrt f. d. Pers.-Kilom.	8,0	6,0	4,0	2,0 Pf.
Rückfahrt „ „ „	6,0	4,5	3	— „

66 bis 75 % sämtlicher Fahrten sind mit dem Rückfahrtspreis anzusetzen und 80 bis 90% sämtlicher Fahrten je nach den Verhältnissen der III. und IV. Klasse zuzuweisen.

b) Güterverkehr:

Klassen:	Eilgut Durchschn.	Stückgut Durchschn.	B.	Sp.-T. I	Sp.-T. II	Sp.-T. III Durchschn.
f. d. Tonnen-Kilom.	18	9	6,0	4,5	3,5	2,4 Pf.

Artikel:	Kohlen Durchschn.	Düngemittel	Wegebaumaterialien Durchschnitt
f. d. Tonnen-Kilom.	2,4	2,2	2,3 Pf.

Aufser obigen Sätzen sind beim Vorhandensein direkter Tarife durchschnittlich für Abfertigungsgebühren in Anrechnung zu bringen: für die Klassen Eilgut 150 Pf., Frachtstückgut 75 Pf., B. 50 Pf., Sp.-T. I, II und III je 45 Pf., für Kohlen und Düngemittel 35 Pf., für Wegebaumaterialien 30 Pf. für jede zur Beförderung kommende Tonne Gut.

Nach welchen Tarifklassen die einzelnen Güter zu tarifieren sind, ist aus dem deutschen Eisenbahn-Gütertarif, Teil I, Abteilung B. zu ersehen.

Sind direkte Tarife nicht vorhanden, so empfiehlt es sich, einen vereinfachteren Tarif für das Unternehmen aufzustellen, in welchem nur 2 bis 3 Güterklassen vorgesehen sind.

Aufser den Einnahmen aus dem Personen- und Güterverkehr fliefsen einer Bahn auch noch zu die Einnahmen aus dem Reisegepäck, der Veräufserung von Altmaterialien, den Telegraphengebühren, den Pächten aus Restaurationen und eisenbahnfiskalischen Grundstücken, den Vergütungen der Postverwaltung u. s. w. Wie aus der graphischen Zusammenstellung in Abb. 2 (S. 16) ersichtlich, betragen diese Einnahmen bei der preufsischen Staatseisenbahn-Verwaltung im Durchschnitt 4 % und kann daher dieser Prozentsatz den Einnahmeberechnungen auch zugrunde gelegt werden.

In Tabelle III, Spalte 15 und 16 ist angegeben, wie viel Pfennige für jedes Personen- und Gütertonnenkilometer auf den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im Betriebsjahre 1900/01 eingenommen sind.

§ 3. Ermittelung der Betriebsausgaben. Die gesamten Betriebsausgaben lassen sich zerlegen in

1. Ausgaben der allgemeinen Verwaltung,
2. „ „ Bahnverwaltung und
3. „ „ Transportverwaltung.

Die Ausgaben dieser Einzelverwaltungen zerfallen wieder in persönliche und sachliche.

a) Persönliche Ausgaben. Zu den persönlichen Ausgaben gehören

α. die Besoldungen und Gehälter der etatsmäfsigen Beamten, einschliefslich der feststehenden Gewinnanteile (Tantièmen);

β. die diätarischen Besoldungen, die Tagelöhne und Akkordlöhne der Arbeiter;

γ. die Wohnungsgeldzuschüsse, Orts- und Teuerungszulagen und die Mietsentschädigungen;

δ. sonstige persönliche Ausgaben.

Zur Bestimmung derselben bei einer Neuanlage ist zunächst die Zahl der erforderlich werdenden Beamten und Arbeiter zu ermitteln und jeder einzelne mit dem entsprechenden jährlichen Gehalts- oder Lohnsatze einschliefslich der etwaigen Wohnungsgeldzuschüsse, Orts- und Teuerungszulagen u. s. w. zu berücksichtigen. Auszunehmen sind die Arbeiter zur Unterhaltung der Bahnanlage, deren Löhne zweckmäfsig zusammen mit den bei der Bahnunterhaltung entstehenden sachlichen Ausgaben zur Anrechnung kommen.

Als mittlere Gehalts- oder Lohnsätze sind bei den preufsischen Staatsbahnen etwa anzunehmen:

Vorstand einer Inspektion	6000 M.
Stationskassenrendanten Güterabfertigungsvorsteher I. Kl. Stationsvorsteher I. Kl.	4200 „
Werkstättenvorsteher Eisenbahnkontrolleure Technische Eisenbahnsekretäre	4000 „
Rechnungsrevisoren Nichttechnische Eisenbahnsekretäre Materialverwalter I. Kl.	3600 „
Stationsvorsteher II. Kl. Stationseinnehmer Güterabfertigungsvorsteher II. Kl. Bahnmeister I. Kl. Werkmeister	3300 „
Büreauassistenten Stationsverwalter Stationsassistenten Materialverwalter II. Kl. Bahnmeister Telegraphenmeister	2800 „
Zeichner, Kanzlisten	2600 „
Lokomotivführer, Maschinisten	2500 „
Telegraphisten, Lademeister, Rangiermeister, Wagenmeister, Werkführer, Zugführer, Packmeister	1800 „
Haltestellenaufseher, Weichensteller I. Kl., Lokomotivheizer, Maschinenwärter, Magazinaufseher, Kassendiener, Bureaudiener	1500 „
Portiers, Schaffner, Weichensteller, Bremser, Wagenwärter	1300 „
Bahnwärter, Nachtwächter	1000 „
Arbeiter	800 „

Wenn nicht eine ganz bedeutende Bahnlinie in Frage kommt, ist die Berechnung der gesamten erforderlichen Beamten und Arbeiter leicht und schnell durchzuführen, wie aus der am Schlusse der allgemeinen Vorarbeiten (§ 21) gebrachten Ertragsberechnung ersichtlich sein dürfte.

Nach der Statistik für die deutschen Bahnen im Betriebsjahre 1897/98[8]) stellten sich bei 67 Privatbahnen unter eigener Verwaltung die persönlichen Ausgaben wie folgt:

Allgemeine Verwaltung.

1 Nutzkilometer[9]) $= \frac{2\,772\,000}{16\,610\,000}$ . . . . 0,167 M.

Bahnverwaltung.

1 Nutzkilometer $= \frac{2\,107\,000}{16\,610\,000}$ . . . . 0,127 „

Transportverwaltung.

1 Nutzkilometer $= \frac{11\,179\,000}{16\,610\,000}$ . . . . 0,673 „

Zusammen . . 0,967 M.

b) Sachliche Ausgaben. Schwieriger gestaltet sich die Ermittelung von allgemein giltigen Werten für die sachlichen Betriebsausgaben, weil dabei viele Faktoren sich geltend machen, die je nach der Betriebsweise und der baulichen Einrichtung der einzelnen Bahnlinien sehr verschieden ausfallen.

Die im Nachstehenden unter Benutzung der Statistik der deutschen Eisenbahnen für das Betriebsjahr 1897/98 gegebenen Werte beziehen sich auf die 67 unter eigener Verwaltung stehenden Privatbahnen.

α. Allgemeine Verwaltung.

Die 67 deutschen Privatbahnen unter eigener Verwaltung hatten im Jahre 1897/98 eine Gesamtausgabe für die allgemeine Verwaltung von 4,55 Millionen Mark. Davon entfielen auf persönliche Ausgaben 2,77 Millionen und auf die sachlichen 1,78 Millionen Mark. Hiernach betragen also die persönlichen Ausgaben rund 61%, die sachlichen rund 39%, d. h. die sachlichen Ausgaben verhalten sich zu den persönlichen wie 2 : 3. Da die letzteren bekannt sind, so sind somit auch die sachlichen Ausgaben leicht festzustellen.

Bei Benutzung des vorentwickelten Wertes der persönlichen Ausgaben von 0,167 M. für das Nutzkilometer würden die sachlichen Ausgaben sich auf 0,107 M. für das Nutzkilometer stellen.

β. Bahnverwaltung.

1. Die Kosten der Unterhaltung der Anlagen auf der freien Strecke einschliefslich der durchgehenden Gleise auf den Stationen (jedoch ohne die Kosten für Erneuerung von Schienen, Weichen und Schwellen) betrugen 1,650 Millionen Mark. Da ein Teil der Bahnen zweigleisig ist, so dafs auf 3316 km Betriebsstrecke 3991 km durchgehende Gleise kommen, so berechnen sich die Kosten für 1 km einer eingleisigen Bahn zu $\frac{1\,650\,000}{3991} = 413$ M.

2. Die Kosten für die Unterhaltung der Anlagen auf den Stationen betrugen 0,908 Millionen Mark, mithin auf 1 km Betriebsstrecke $\frac{908\,000}{3316}$ = rund 274 M.

3. Die Kosten für Unterhaltung der Telegraphen, Signaleinrichtungen und Zubehör betrugen 0,130 Millionen Mark, mithin auf 1 km Betriebsstrecke $\frac{130\,000}{3316}$ = rund 39 M.

4. Die Kosten für Erneuerung des Oberbaues (Schienen, Weichen und Schwellen) betrugen 3,194 Millionen Mark, mithin bei 4750 km Gleis auf 1 km Gleislänge $\frac{3\,194\,000}{4750} = 672$ M.

Die Bestimmung der Kosten für die Erneuerung des Oberbaues kann auch nach dem Grade der Inanspruchnahme desselben erfolgen. Für diesen sind mafsgebend die geleisteten Nutzkilometer. Diese

[8]) Ein neuerer Jahrgang konnte nicht benutzt werden, weil seit dem Jahre 1898 in der Statistik eine Trennung der Betriebsausgaben nach allgemeinen Ausgaben, Bahn- und Transportverwaltung leider nicht mehr vorgenommen wird.

[9]) Unter Nutzkilometer ist jedes von den Lokomotiven in Schnell-, Personen- oder gemischten Zügen, in Arbeits- und Materialzügen, sowie im Vorspann- und Schiebedienst geleistete Kilometer zu verstehen.

betrugen im Jahre 1897/98 16748 Millionen; mithin ist der auf 1 Nutzkilometer für Erneuerung des Oberbaues entfallende Kostenbetrag $\frac{3194000}{16610000} = 0{,}192$ M. Da diese Methode die Verkehrsverhältnisse berücksichtigt, so dürfte sie unzweifelhaft der zuerst entwickelten vorzuziehen sein.

5. Die allgemeinen Kosten der Bahnverwaltung betrugen 0,218 Millionen Mark, die Kosten unter 1. bis 4. zusammen 5,882 Millionen. Hiernach sind also die allgemeinen Kosten mit rund 3,7% der Kosten unter 1. bis 4. in Anrechnung zu bringen.

γ. Transportverwaltung.

Nach der Statistik stellen sich die Kosten für das Betriebsjahr 1897/98 wie folgt:

1. Kosten der Züge (Brennmaterial zur Lokomotivfeuerung, Putz- und Schmiermaterial für Lokomotiven und Wagen, Desinfektionsmaterial für Wagen, Material zur Heizung der Züge und Wasserstationen, Kosten des Rangierens mit Pferden u. s. w.) für 1 Nutzkilometer	0,216 M.
2. Kosten der Unterhaltung der Betriebsmittel (Lokomotiven, Personenwagen, Gepäck- und Güterwagen und sonstige Gegenstände, wie Wagendecken, Handlaternen, Signalpfeifen, Zugführertaschen u. s. w.) für 1 Nutzkilometer	0,187 „
3. Kosten der Erneuerung der Betriebsmittel (Lokomotiven, Personenwagen, Gepäck- und Güterwagen) für 1 Nutzkilometer	0,029 „
Zusammen	0,432 M.

Werden sämtliche vorstehend entwickelten Werte auf die Kosten eines Nutzkilometers umgerechnet, so ergeben sich für die Betriebsausgaben folgende Zahlen:

a) Persönliche Ausgaben.

Allgemeine Verwaltung	0,167 M.
Bahnverwaltung	0,127 „
Transportverwaltung	0,673 „

b) Sachliche Ausgaben.

α. Allgemeine Verwaltung	0,107 „
β. Bahnverwaltung:	
1. Unterhaltung der Anlagen auf der freien Strecke (ohne Schienen, Weichen und Schwellen) $\frac{1650000}{16610000} =$	0,099 „
2. Unterhaltung der Anlagen auf den Stationen $\frac{908000}{16610000} =$	0,055 „
3. Unterhaltung der Telegraphen, Signaleinrichtungen und Zubehör $\frac{130000}{16610000} =$	0,008 „
4. Erneuerung des Oberbaues (Schienen, Weichen und Schwellen) $\frac{3194000}{16610000} =$	0,192 „
5. Allgemeine Kosten $\frac{218000}{16610000} =$	0,013 „
γ. Transportverwaltung:	
1. Kosten der Züge	0,216 „
2. Unterhaltung der Betriebsmittel	0,187 „
3. Erneuerung der Betriebsmittel	0,029 „
Betriebsausgaben zusammen für 1 Nutzkilometer	**1,873 M.**

An Personen- und Gütertonnenkilometern waren im ganzen geleistet 504,805 Mill. + 891,629 Mill. = 1396,434 Millionen, an Nutzkilometern 16,610 Millionen; es kommen sonach auf 1 Personen- oder Gütertonnenkilometer an Betriebsausgaben $\frac{16610000 \cdot 187{,}3}{1396434000} = 2{,}23$ Pf.

Die Kosten der persönlichen und sachlichen Ausgaben der Transportverwaltung für 1 Nutzkilometer betrugen 0,673 + 0,216 + 0,187 + 0,029 = 1,105 M., mithin betrugen die eigentlichen Transportkosten für 1 Personen- oder Gütertonnenkilometer $2{,}23 \cdot \frac{1{,}105}{1{,}872} = 1{,}32$ Pf.

Es ist hierbei angenommen, dafs die Kosten für 1 Personenkilometer und 1 Gütertonnenkilometer gleich sind, was auch ungefähr zutrifft.

Die im Vorstehenden entwickelten Werte stellen Durchschnittswerte dar und sind als solche beim Veranschlagen der Betriebsausgaben einer neuen Bahnlinie nicht ohne weiteres zu gebrauchen, weil darin naturgemäfs deren Eigenarten nicht berücksichtigt sind. Es mufs also bei jedem einzelnen Posten ein Vergleich dahin angestellt werden, in welcher Weise sich die neue Linie von dem Durchschnitt nach unten oder oben entfernt. Wie grofs sich der Unterschied in den Betriebsausgaben bei den einzelnen Bahnen stellt, zeigt am deutlichsten Spalte 19 der Tabelle III, in welcher die Gesamtausgaben auf das Nutzkilometer der Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angegeben sind. Den brauchbarsten Wert für die Betriebsausgaben einer geplanten Bahnlinie wird man unstreitig erhalten, wenn man die neue Bahn mit einer ihr möglichst ähnlichen und unter möglichst ähnlichen Verhältnissen arbeitenden alten Bahn vergleicht (Tabellen III bis V).

Professor P. Schmidt[10]) bringt die Betriebsausgaben in rechnerischen Zusammenhang mit den baulichen Verhältnissen, sowie den Betriebs- und Verkehrsgröfsen. Die aufgestellten Formeln beziehen sich auf die allgemeine Verwaltung, die Bahnunterhaltung, den Stations- und Güterabfertigungsdienst, den Zugbegleitungs- und den Zugbeförderungsdienst und sind aufgestellt unter Zugrundelegung der Angaben in der Statistik des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen aus dem Jahre 1896/97.

Die nicht in Staatseigentum befindlichen Bahnen sind durch Bestimmung in der Genehmigungsurkunde verpflichtet, einen Erneuerungs- und Reservefonds zu führen.

Der Erneuerungsfonds dient zur Bestreitung der Ausgaben für Ergänzung der Oberbaumaterialien und Betriebsmittel; aus dem Reservefonds werden auch die durch elementare Ereignisse etwa entstehenden gröfseren Kosten bestritten.

Die jährlichen Rücklagen in den Erneuerungsfonds betragen:

a) 1 bis 2 % von dem zusammengerechneten Beschaffungswerte der Schienen, der Weichen und des Kleineisenzeuges,
b) 2,5 bis 5 % vom Beschaffungswert der Schwellen,
c) 1,25 bis 2,5 % vom „ „ Lokomotiven,
d) 0,75 bis 1,5 % „ „ „ Wagen.

Die jährlichen Rücklagen in den Reservefonds betragen ½ bis 3 % des Reinertrages der Bahn.

Aufser der Führung eines Erneuerungs- und Reservefonds ist jede Aktiengesellschaft noch auf Grund des Handelsgesetzes verpflichtet, einen Bilanzreservefonds zu führen, in den jährlich 5 % des Reingewinnes abzuführen sind.

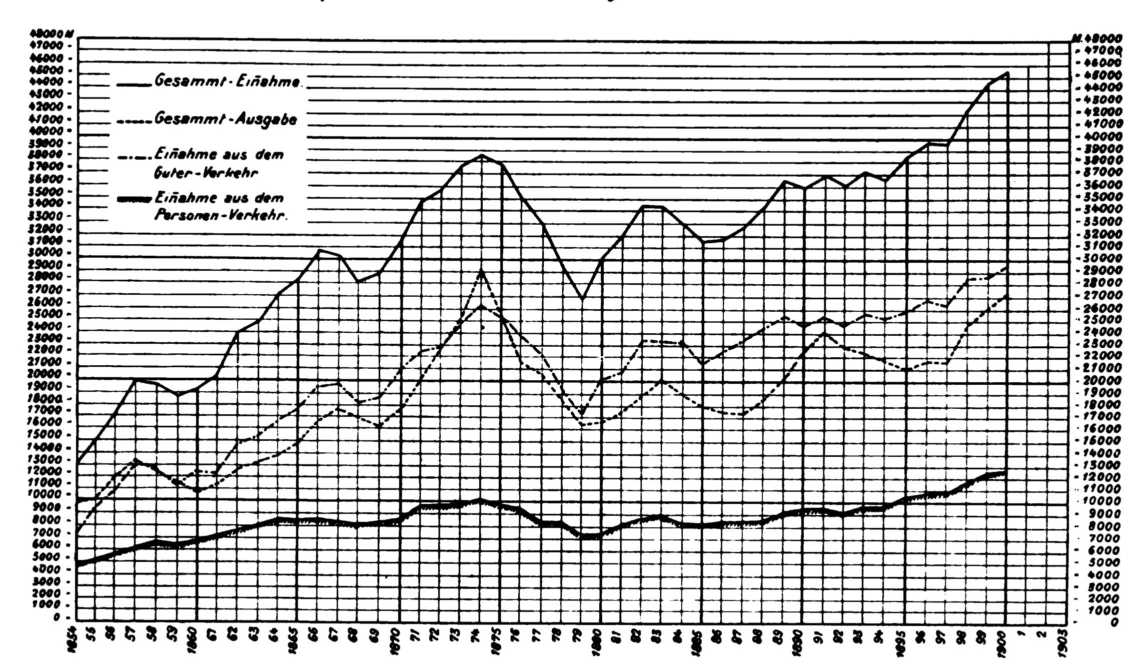
Endlich ist bei Privatbahnen, deren Genehmigung nur auf eine bestimmte Zeit lautet, die Bildung eines Tilgungsfonds notwendig, aus dem die Aktieninhaber nach Erlöschen der Genehmigung nach Mafsgabe der Höhe des Tilgungsfonds befriedigt werden. Die Höhe der Rücklagen in den Tilgungsfonds ist abhängig von der Dauer der Genehmigung und dem Zinsfufs der angelegten Bestände des Fonds selbst und schwankt zwischen 0,575 und 1 % des Anlagekapitals.

---

[10]) Zeitschr. f. Arch. u. Ing.-Wesen 1899, S. 234.

Tabelle III gibt einen hübschen Überblick über die Betriebsergebnisse der einzelnen Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Hierfür ist mafsgebend der in Spalte 21 aufgeführte Betriebsüberschufs auf 1 **km** durchschnittliche Betriebslänge. Es zeigt sich, dafs die preufsischen Staatsbahnen mit einem Betriebsüberschufs von 18480 M. für das Kilometer nur von einigen kleineren Bahnverwaltungen überholt werden. Selbstverständlich ist damit noch nicht gesagt, dafs sie sich auch entsprechend verzinsen, da der Reinertrag nicht nur von der Höhe der Betriebsüberschüsse, sondern auch von der Höhe des Anlagekapitals abhängig ist. Letzteres betrug im Betriebsjahre 1900/01 bei den preufsischen Staatsbahnen rund 8003 Millionen Mark, der Betriebsüberschufs 564 Millionen Mark, mithin verzinste sich das Anlagekapital mit 7,0 %.

Abb. 1. *Graphische Zusammenstellung der Gesamt-Einnahme und Ausgabe der preufsischen Staatseisenbahnen für das Kilometer Bahnlänge in den Jahren 1854 bis 1901.*



Da an den preufsischen Staatseisenbahnen am besten die Entwickelung der Eisenbahnen in Deutschland überhaupt zu verfolgen ist, so ist in der vorstehenden graphischen Zusammenstellung (Abb. 1) dargestellt, wie sich die Roheinnahmen und Ausgaben für das Kilometer Bahn derselben in den einzelnen Jahren von 1854 bis 1901 gestaltet haben. Aus der Zusammenstellung ist zu ersehen, dafs die Einnahmen im allgemeinen regelmäfsig steigen, wenn auch von Zeit zu Zeit ein geringer Rückschritt stattfindet; sie sind von 13000 M. im Jahre 1854 auf 45603 M. im Jahre 1901, also rund 351 % gestiegen. Diese Tatsache ist natürlich bei Ermittelung der zu erwartenden Einnahmen einer neuen Bahnanlage gebührend zu berücksichtigen.

Aus der nachstehenden graphischen Zusammenstellung (Abb. 2) ist auch zu entnehmen, in welchem Verhältnis die Einnahmen aus dem Personenverkehr und dem Güterverkehr an den Gesamteinnahmen der preufsischen Staatsbahnen in den Jahren 1854/1901 beteiligt sind.

wenn U die gesamten Betriebseinnahmen bedeutet. — Wird das bei den preufsischen Staatsbahnen im allgemeinen Durchschnitt erzielte Verhältnis der Betriebsausgaben zu den Gesamteinnahmen von 60 % zugrunde gelegt, so mufs unter gleichen Verzinsungsverhältnissen sein:

$$K \leq U \,.\, 0{,}4 \,.\, 20 = 8\,U \qquad \text{1}^{\text{b}}.$$

In den Tabellen III bis V sind die Kosten für das Kilometer der deutschen Bahnen zusammengestellt. Durch Vergleichung des für ähnliche Bahnen in dieser Zusammenstellung angegebenen Anlagekapitals mit dem nach Formel 1 berechneten Kapital wird man sich annähernd ein Urteil über die Möglichkeit eines gewinnbringenden Bahnbaues bilden können, doch bleibt es Sache der allgemeinen technischen Vorarbeiten, bestimmt zu ermitteln, ob und in welcher Weise (Hauptbahn, Nebenbahn oder Kleinbahn, normal- oder schmalspurig) für das anwendbare Kapital eine Bahn zu bauen ist.

Die Beschaffung des zum Bau von Eisenbahnen erforderlichen Bau- und Betriebskapitals ist auf die mannigfachste Weise erfolgt. Bei den von den deutschen Staaten zur Ausführung gekommenen Hauptbahnen ist das erforderliche Kapital unter Mitwirkung der gesetzgebenden Körperschaften in voller Höhe durch Staatsanleihen aufgebracht. Erfolgte die Ausführung durch Privatgesellschaften, so geschah die Beschaffung der Geldmittel fast ausschliefslich durch Ausgabe von Aktien, deren Wert sich, abgesehen von der jeweiligen Geschäftslage, im wesentlichen nach dem zu erwartenden Ertrage der Bahn richtete.

Bei den in Deutschland im letzten Jahrzehnt zur Ausführung gekommenen Nebenbahnen und nebenbahnähnlichen Kleinbahnen war jedoch von vornherein ersichtlich, dafs eine befriedigende Verzinsung des ganzen Baukapitals in vielen Fällen in absehbarer Zeit nicht zu erwarten war. Um dennoch die Ausführung solcher, für die in Frage kommenden Gegenden vielfach eine Lebensfrage bildenden Verkehrswege zu ermöglichen, ist zu den verschiedensten Arten der Aufbringung der Geldmittel gegriffen worden.

Der Staat hat sich im allgemeinen bei den Linien, welche er selbst baute, mit der freien Hergabe des Grund und Bodens (Titel I im Muster für Veranschlagung, Buchung und Rechnungslegung) seitens der Interessenten begnügt, das übrig bleibende Bau- und Betriebskapital jedoch bedingungslos aus eigenen Mitteln hergegeben.

Dasselbe Verfahren ist vielfach auch von Privatgesellschaften bei Ausführung derartiger Bahnen geübt worden. In den weitaus meisten Fällen trat jedoch eine der nachstehend angedeuteten Finanzierungsarten ein:

a) Die Interessenten (in engerem Sinne Private, Gemeinden und Kreise, in weiterem Sinne der Staat bezw. die Provinz) gaben den freien Grund und Boden her und garantierten der bauausführenden Gesellschaft eine bestimmte Verzinsung des übrigen erforderlichen Bau- und Betriebskapitals.

b) Die Interessenten gaben aufser freiem Grund und Boden noch einen Beitrag in barem Geld als verlorenen Zuschufs, der gewöhnlich für das Kilometer der Bahn festgesetzt wurde, wobei dann die Zinsgarantie für das noch übrig bleibende Bau- und Betriebskapital entfiel.

c) Das nach Hergabe des freien Grund und Bodens von den Interessenten verbleibende Bau- und Betriebskapital wurde in zwei ungleichwertige Aktienarten Lit. A und B zerlegt, von denen die Aktien Lit. A sich erst nach einem besonders festzusetzenden Zinsfufs (gewöhnlich $3^1/_2$ bis 4 %) verzinst

haben müssen, ehe die Aktien Lit. B in eine Verzinsung eintreten. Die Aktien Lit. A wurden alsdann von der bauausführenden Gesellschaft, die Aktien Lit. B von den Interessenten (Privaten, Gemeinden, Kreisen, Bezirksverbänden, Staat) übernommen.

d) Die zunächst Beteiligten (Private, Gemeinden und Kreise) gaben den erforderlichen Grund und Boden frei her, während der Staat entweder für sich oder in Gemeinschaft mit gröfseren, an dem Unternehmen interessierten Verbänden einen gröfseren Betrag zu einem billigen Zinsfufs ($1^1/_2$ % mit $^1/_2$ % Amortisation) als Darlehen gab, welches dann aber eine Vorzugsverzinsung genofs, gleichviel ob das noch verbleibende Baukapital durch gleichwertige oder verschiedenwertige Aktienarten aufgebracht wurde.

Die unter a) beschriebene Finanzierungsart ist früher viel angewendet, jedoch neuerdings fast ganz verlassen worden, weil sie den Interessenten eine zu geringe Übersicht über die Gröfse der eingegangenen Verpflichtungen gewährte, auch dem Unternehmer selbst die Haupttriebfeder zum Vorwärtsstreben nahm.

Die Finanzierungsmethode unter b) ist in besonders grofsem Umfange in den süddeutschen Staaten Bayern, Württemberg, Baden und Hessen geübt worden, während sich Preufsen und die norddeutschen Staaten fast ausschliefslich den unter c) und d) erwähnten Methoden zugewandt haben. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dafs auch eine Vereinigung verschiedener Finanzierungsarten möglich und auch in vielen Fällen beliebt worden ist.

Eine vorzügliche Übersicht über die Höhe der Beteiligung der verschiedenen Interessenten bei den preufsischen Kleinbahnen ist in den Spalten 8 bis 12 der Tabellen IV u. V gegeben.

Um die Anwendung des in den vorstehenden §§ 1 bis 4 entwickelten Verfahrens zur Untersuchung der Bauwürdigkeit einer Eisenbahn zu erleichtern, ist in § 21 die Ertragsberechnung einer 29 **km** langen normalspurigen Nebenbahn als Muster zum Abdruck gelangt.

Für die preufsischen Staatsbahnen sind für die Vorbereitung und Aufstellung der Ertragsberechnung folgende Vorschriften erlassen[11]):

A. Einnahmen.

I. Aus dem Personen- und Gepäckverkehr.

a) Der mutmafsliche Personenverkehr ist auf Grund der Einwohnerzahl der im engeren und weiteren Verkehrsbereiche der neuen Bahn liegenden Ortschaften unter Annahme einer nach den obwaltenden Verhältnissen zu erwartenden Anzahl Reisen der Einwohner zu ermitteln. Auf die Entfernung der einzelnen Orte von der nächsten Station, auf die Erwerbsverhältnisse der Einwohner, deren gröfsere und geringere Wohlhabenheit, auf die Nähe von Fabriken, von gröfseren Orten, Märkten u. s. w. ist hierbei gebührend Rücksicht zu nehmen. Einen geeigneten Mafsstab für diese Veranschlagung werden die Ergebnisse gewähren, die auf gleichartigen, bereits im Betriebe befindlichen Linien des eigenen oder benachbarten Bezirks mit ähnlichen Verkehrs- und Erwerbsverhältnissen der berührten Gegend erzielt worden sind.

b) Es ist ein Verzeichnis der einzelnen Ortschaften unter Angabe ihrer Einwohnerzahl und der in Betracht kommenden Zahl von Reisen als Anlage beizufügen, in der die voraussichtliche kilometrische Länge der Reisen sowohl für die geplante Neubaulinie, wie für die bereits vorhandenen Strecken, soweit den letzteren ein vermehrter Verkehr zufliefst, je besonders nachzuweisen ist.

---

[11]) Vorschriften über allgemeine Vorarbeiten für Eisenbahnen, giltig vom 15. Mai 1897. Ausgabe 1897.

c) Einer speziellen Veranschlagung bedarf sodann der neben dem allgemeinen Verkehr zu erwartende besondere Verkehr, z. B. Arbeiter-, Touristen- und Vergnügungsverkehr, Besuch von Bädern, Wallfahrtsorten u. dergl.

d) Bezüglich der Rückwirkungen der Neubaulinie auf den Personenverkehr der vorhandenen Bahnen ist zu prüfen, inwieweit diesen ein vermehrter Verkehr zugeführt oder eine Verkehrsverschiebung zu Gunsten der neuen und zu Lasten der alten Linien eintreten wird. Wenn durch die neue Bahn vorhandene Bahnwege abgekürzt werden, ist der infolgedessen für erstere zu erwartende Durchgangsverkehr stets besonders zu veranschlagen.

e) Der kilometrische Einheitssatz, der für Ermittelung der Einnahmen als Maſsstab angenommen wird, ist zu beziffern und hinsichtlich seiner Höhe kurz zu begründen.

f) Hinsichtlich der Einnahmen aus dem Gepäckverkehr wird der Regel nach eine bloſse Schätzung und Angabe in Prozenten der Personenverkehrs-Einnahmen genügen.

II. Aus dem Güter- und Viehverkehr.

a) Wenn es sich um Stichbahnen handelt, werden bei den Ermittelungen der Regel nach folgende Punkte in Frage kommen:

1. Welche Güter — nach Art und Menge — sind von und nach den Ortschaften im engeren und weiteren Verkehrsbereich der Neubaulinie bisher ausschlieſslich auf dem Land- bezw. Wasserwege befördert worden?
2. Welche Güter — nach Art und Menge — werden bereits auf benachbarten Stationen der vorhandenen Staats- und Privateisenbahnen abgefertigt?
3. In welchem Umfange und auf welche Entfernungen werden die Mengen zu 1. und 2. demnächst dem neuen Bahnwege zufallen?
4. Welche Güter (Tarifklassen) kommen dabei hauptsächlich in Betracht und welche Einnahmen ergeben sich daraus für die neue Bahn an Abfertigungsgebühren und Streckenfracht?
5. Welche Beträge an Abfertigungsgebühren und gegebenenfalls an Streckenfracht gehen von den zu 2. ermittelten Gütermengen den älteren Strecken verloren?
6. Inwieweit ist zu Gunsten der letzteren auf Einnahmen aus den zu 1. ermittelten Mengen zu rechnen?
7. Welcher neue Verkehr ist dank der besseren Erschlieſsung der beteiligten Gegenden (infolge Vergröſserung bestehender oder Begründung neuer gewerblicher Unternehmungen, durch Versand oder Empfang land- und forstwirtschaftlicher Erzeugnisse, erhöhten Bedarf an landwirtschaftlichen Hilfsstoffen und Maschinen u. dergl.) mit genügender Bestimmtheit zu erwarten und auf welche Durchschnittsentfernung wird er sich voraussichtlich auf der neuen Bahn und auf den älteren Strecken bewegen?
8. Welche Einnahmen an Abfertigungsgebühren und Streckenfracht sind bezüglich des Verkehrs zu 7. sowohl für die neue Bahn, wie für die bestehenden Linien (je besonders) in Rechnung zu stellen?

Das Ergebnis vorstehender Ermittelungen ist auf seine Zuverlässigkeit und Vollständigkeit zu prüfen, nötigenfalls zu berichtigen und sodann in einer oder mehreren Anlagen übersichtlich zusammenzustellen.

b) Sofern durch die geplante Neubaulinie bereits vorhandene Bahnwege (Staats- oder Privatbahnen) miteinander verbunden werden, ist (auſser den Ermittelungen zu a) die Beteiligung der neuen Bahn an dem Durchgangsverkehr von und nach den bestehenden Linien besonders zu prüfen. Zu diesem Zweck sind die eintretenden Entfernungskürzungen festzustellen und für die wichtigeren Stationsverbindungen bezw. Knotenpunkte in der Ertragsberechnung selbst oder in einer Anlage hierzu nachzuweisen. Die Einnahmeausfälle der älteren Bahnen aus der Verkehrsablenkung und aus etwaigen, durch die Wegeabkürzung veranlaſsten Tarifermäſsigungen sind auf Grund des vorhandenen Materials zu ermitteln und nach Abzug der Ersparnisse an Betriebskosten den aus der Verkehrsumlegung für die neue Bahn sich ergebenden Einnahmen gegenüberzustellen.

Mitunter läſst sich die Herstellung einer neuen Bahn, die bestehende Linien miteinander verbindet, finanziell nur dann rechtfertigen, wenn ihre nachteiligen Rückwirkungen auf die Einnahmen der alten Linien möglichst eingeschränkt werden. Namentlich bei Nebenbahnen ist daher zu untersuchen, ob und inwieweit nach den Betriebsverhältnissen eine Verkehrsumlegung überhaupt angängig und vorteilhaft ist, und ob in den Tarifen das volle Maſs der eintretenden Entfernungsabkürzungen berücksichtigt

werden soll, oder ob die bestehenden Tarife nur soweit zu ermäfsigen sein werden, als zur Vermeidung von Umkartierungen erforderlich ist.

c) Bei Feststellung der auf den älteren Strecken infolge eines Verkehrszuwachses entstehenden höheren Betriebskosten ist zu berücksichtigen, dafs die Ausgaben für hinzutretenden Verkehr erfahrungsmäfsig hinter den durchschnittlichen Ausgaben für den vorhandenen Verkehr zurückbleiben. In den meisten Fällen wird auf den älteren Linien der Verkehrszuwachs mit dem vorhandenen Personal, den bestehenden Einrichtungen und den regelmäfsig verkehrenden Zügen bewältigt werden können, ohne dafs eine nennenswerte Vermehrung der Ausgaben eintritt.

Umgekehrt sind Ersparnisse an Betriebskosten für eine Verkehrsverminderung nur insoweit in Ansatz zu bringen, als sie mit einiger Bestimmtheit vorausgesehen werden können.

d) Die aus dem Viehverkehr zu erwartenden Einnahmen sind unter Berücksichtigung der einschlägigen örtlichen Verhältnisse für die Neubaulinie und für die vorhandenen Strecken gleichfalls getrennt anzugeben.

e) Bezüglich der Nebeneinnahmen aus dem Güter- und Viehverkehr gilt das unter I. f Gesagte.

III. Sonstige Einnahmen.

Von einer Veranschlagung der sonstigen Einnahmen wird in der Mehrzahl der Fälle abgesehen werden können; andernfalls genügt auch hier eine überschlägige Angabe in Hundertteilen der Gesamteinnahme.

B. Ausgaben.

a) Die zu erwartenden Verwaltungs-, Unterhaltungs- und Betriebskosten sind nach persönlichen und sachlichen Ausgaben getrennt in Ansatz zu bringen, wobei der voraussichtliche Personalbedarf überschläglich zu ermitteln ist.

b) Bei Nebenbahnen kann angenommen werden, dafs durch deren Inbetriebnahme in den Direktionen ein erheblicherer Mehraufwand an persönlichen Ausgaben nicht entstehen wird. Auch bei den Inspektionen und den für die älteren Linien bereits vorhandenen Dienststellen sind nur die durch die neue Bahn bedingten Mehrkosten zu berechnen.

c) Die Ermittelung der sachlichen Ausgaben hat an der Hand des Betriebsplanes auf Grund der voraussichtlich erforderlichen Leistungen der Betriebsmittel zu erfolgen. Ihre Bemessung nach den für die gesamten Strecken der preufsischen Staatsbahnen in den Berichten über die Ergebnisse des Betriebes veröffentlichten vollen Durchschnittssätzen — auf je 1000 Lokomotivnutzkilometer oder Wagenachskilometer — wird bei Nebenbahnen nur in seltenen Ausnahmefällen angängig sein, weil deren Betriebs- und Verkehrsverhältnisse wesentlich einfacher liegen, als bei den Hauptbahnen.

d) Im Interesse einer möglichst zuverlässigen Veranschlagung empfiehlt es sich, den hiernach für ein Kilometer berechneten Ausgaben — soweit möglich — die auf anderen Linien mit gleichartigen Verkehrs- und Betriebsverhältnissen für ein Kilometer erfahrungsgemäfs erwachsenden Ausgaben gegenüberzustellen.

C. Verzinsung.

a) Als Anlagekapital sind die staatsseitigen Aufwendungen

1. für den Bau,
2. für den Grunderwerb der etwaige Staatszuschufs zu den Grunderwerbskosten,
3. für die erforderlichen Betriebsmittel — bei Nebenbahnen 10000 M. für ein Kilometer —

in Ansatz zu bringen.

b) Die auf Grund des Betriebsüberschusses zu erwartende Verzinsung des Anlagekapitals ist sowohl mit als ohne Berücksichtigung der Rückwirkungen auf die bereits vorhandenen oder in der Ausführung begriffenen Staatsbahnstrecken zu berechnen und in Prozenten des Anlagekapitals auf eine Dezimale abgerundet anzugeben.

B. Die wirtschaftlich (kommerziell) günstigste Trasse.

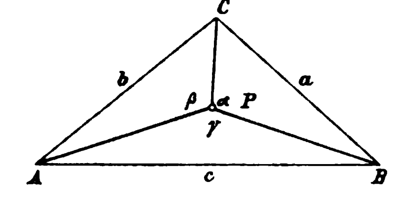
In den §§ 1 bis 4 ist von vornherein die Lage und Länge der Bahn als feststehend angenommen worden. Dies ist in dem Falle zulässig, wenn der Verkehr der Gegend sich auf einzelne gröfsere Ortschaften beschränkt, welche nach ihrer Lage die Richtung der Bahn und ihre Länge, sowie die Stationsorte ohne weiteres bestimmen. Anders gestaltet sich die Sache jedoch, wenn gröfsere Orte für die Bahnanlage in

Frage kommen, deren gegenseitige Lage die Zweckmäſsigkeit einer unmittelbaren Verbindung miteinander als fraglich erscheinen läſst. In einem solchen Falle ist zu untersuchen, ob eine Verbindung sämtlicher Orte die Ertragsfähigkeit der Bahnanlage vermehrt oder ob eine im wesentlichen gerade Hauptlinie mit anschlieſsenden Zweigen nach einzelnen Orten für das Unternehmen wirtschaftlich günstiger ist, kurz es ist diejenige Bahnlinie zu suchen, deren Anlage- und Betriebskosten ein Minimum werden.

§ 5. Bestimmung der wirtschaftlich (kommerziell) günstigsten Trasse. Die rein theoretische Lösung dieser Aufgabe ist von Launhardt[12]) in seiner „Theorie des Trassierens", Heft 1 versucht. Im Nachfolgenden sind die Entwickelungen Launhardts, soweit sie auf die wirtschaftliche Trassierung von Eisenbahnen Bezug haben, erörtert; die von Launhardt gewählten Bezeichnungen sind beibehalten.

Soll eine Eisenbahn zwischen 2 Orten A und B, mit denen ein dritter Ort C in Verbindung gebracht werden soll, ausgebaut werden, so ist es vorteilhaft, die Linie AB (Abb. 3) nicht geradlinig zu führen, sondern in dem gebrochenen Zuge APB, um die Anschluſslinie PC dadurch abzukürzen. Um ein Minimum der Bau- und Betriebskosten zu erhalten, muſs der Knotenpunkt P so gewählt werden, daſs

Abb. 3.



$$A_1 + B_1 \cos\gamma + C_1 \cos\beta = 0 \quad . \; . \; . \quad 2.$$

und
$$\frac{B_1}{C_1} = \frac{\sin\beta}{\sin\gamma} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3.$$

wobei A_1, B_1 und C_1 die kilometrischen Bau- und Betriebskosten auf den Linien AP, BP und CP, α, β und γ die Winkel um den Knotenpunkt bedeuten. Die Bedingungen für die günstigste Lage des Knotenpunktes sind in Worten ausgedrückt:

a) Am Knotenpunkt müssen sich drei Kräfte, deren Gröſsen im Verhältnis der kilometrischen Bau- und Betriebskosten stehen und welche in den Richtungen der drei Strahlen AP, BP und CP wirken, das Gleichgewicht halten (Formel 2).

b) Die Sinus der Winkel am Knotenpunkte müssen sich wie die kilometrischen Bau- und Betriebskosten auf den drei Strahlen verhalten (Formel 3).

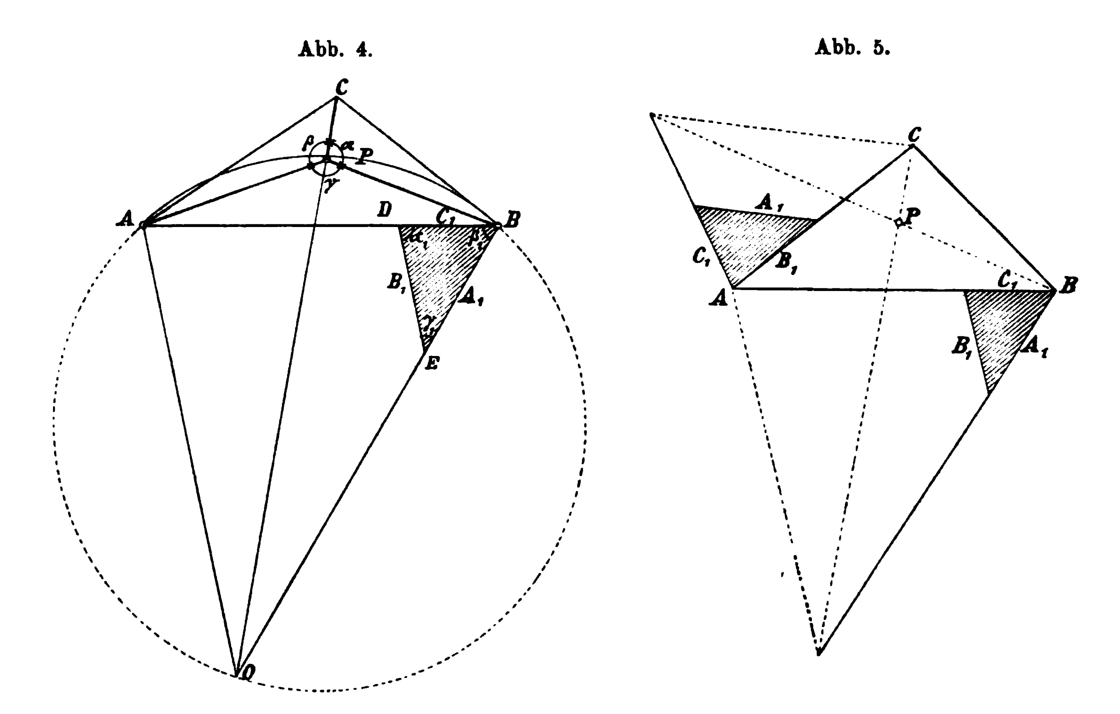
Die günstigste Lage des Knotenpunktes P würde also, wenn von der Reibung abgesehen wird, auf mechanischem Wege in der Weise bestimmt werden können, daſs man die Lage der 3 Orte auf einer unbeweglichen horizontalen Platte aufträgt, die Platte an diesen Punkten durchbohrt, durch die Löcher Fäden führt, welche oberhalb der Platte in einem Punkte miteinander verknüpft und unterhalb mit Gewichten im Verhältnis der kilometrischen Bau- und Betriebskosten belastet werden. Der Knotenpunkt wird dann durch die Wirkung der 3 Gewichte in die richtige Lage gebracht.

Auf geometrische Weise läſst sich die günstigste Lage des Knotenpunktes in folgender Weise bestimmen:

Man trägt an irgend einer der drei Seiten des Dreiecks ABC (Abb. 4) das Dreieck der kilometrischen Verkehrskosten BDE in der in der Abbildung angegebenen Weise an, bei welcher die kilometrischen Kosten den Dreieckspunkten, welchen sie entsprechen, gegenüberliegen. Man zieht dann von A eine Gerade $\parallel DE$, verlängert BE bis zum Schnitt mit dieser Geraden und erhält dann ein nach gröſserem Maſsstab aufgetragenes

[12]) Siehe Anm. 5, S. 6.

Abb. 4. Abb. 5.



Dreieck der kilometrischen Kosten AOB. Beim Ziehen der Linie OC erhält man in dem Schnittpunkt P dieser Linie mit einem dem Dreieck AOB umschriebenen Kreise die Lage des Knotenpunktes P. Der Punkt O ist der Pol für die beiden Orte A und B, d. h. er ersetzt für den von C ausgehenden Verkehr die beiden Orte A und B der Richtung nach; dies gilt jedoch nur bis zum Knotenpunkt P, von wo sich der Verkehr nach A und B scheiden mufs. Die Lage des Pols O ist aber nicht allein für die Richtung, sondern auch für die Kosten von Bedeutung. Die Gesamtkosten des Verkehrs zwischen den 3 Orten A, B und C sind:

$$S = \overline{AP} \, . \, A_1 + \overline{BP} \, . \, B_1 + \overline{CP} \, . \, C_1 .$$

Nimmt man als Einheit für die kilometrischen Kosten diejenige, nach welcher diese Kosten im Dreiecke AOB dargestellt sind, so kann man setzen:

$$S = \overline{AP} \, . \, \overline{OB} + \overline{BP} \, . \, \overline{OA} + \overline{CP} \, . \, \overline{AB}$$

oder nach dem Satze des Ptolemäus:

$$S = \overline{OP} \, . \, \overline{AB} + \overline{CP} \, . \, \overline{AB} = \overline{CO} \, . \, \overline{AB}$$

oder $$S = \overline{CO} \, . \, C_1, \quad \ldots \ldots \quad 4.$$

d. h. die Summe der Bau- und Betriebskosten für den Verkehr zwischen den 3 Orten A, B und C ist so grofs, als ob der von einem Ort ausgehende Verkehr bis zu dem Pole der beiden anderen Orte in gerader Linie durchgeführt würde.

Die Linien, welche von den drei Orten je nach dem Pole geführt werden, der an Stelle der übrigen beiden Orte tritt, müssen sich im Knotenpunkte P schneiden, so dafs dieser auch durch den Schnitt zweier Pollinien bestimmt werden kann. Es ist darauf zu achten, dafs das Dreieck der kilometrischen Verkehrskosten stets derartig an das Dreieck der Orte gelegt wird, dafs jedem Orte diejenige Seite des Dreiecks der kilometrischen Verkehrskosten gegenüber liegt, welche dem von diesem Orte ausgehenden Verkehr entspricht (Abb. 5).

So lange die kilometrischen Verkehrskosten unverändert bleiben, bleibt auch der Pol irgend zweier der 3 Orte, z. B. von A und B, unverändert, wo auch der dritte Ort C liegen möge, falls er nur innerhalb des Winkels $A\,O\,B$ bleibt, den der Pol O mit den zugehörigen Orten bildet (Abb. 6). Liegt der Ort C aufserhalb des Winkels $A\,O\,B$, so entsteht kein Knotenpunkt, sondern der Verkehr geht von C unmittelbar nach A und von hier nach B, oder unmittelbar nach B und von hier nach A. Natürlich entsteht auch kein Knotenpunkt, wenn der Ort C innerhalb des Segmentes $A\,P\,B$ liegt, sondern der Verkehr geht von A nach C und von C nach B und umgekehrt.

Abb. 6.

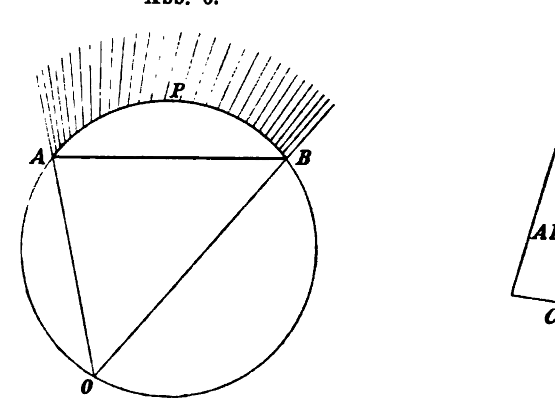


Abb. 7.

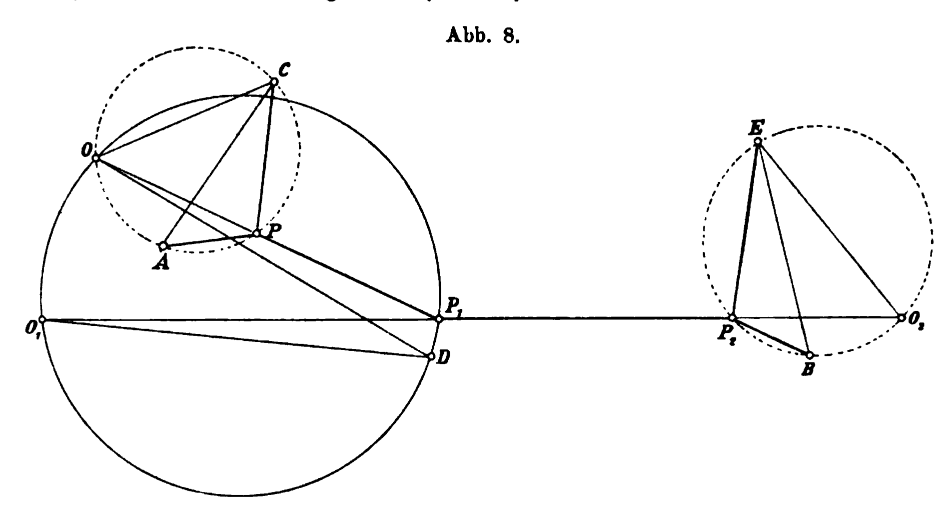
Soll eine Eisenbahn zwischen zwei Endpunkten A und B gebaut werden, zwischen welchen noch verschiedene andere Orte (C, D, E) liegen, deren Verkehr durch diese Bahn vermittelt werden soll, so wird die wirtschaftliche Trasse, entsprechend dem vorentwickelten Satze, einen geradlinig gebrochenen Linienzug bilden müssen, von dessen Knotenpunkten die Anschlüsse zu den seitlich gelegenen Orten ausgehen.

Die geometrische Festlegung des Linienzuges geschieht nun im wesentlichen durch mehrfache Wiederholung der Konstruktion in Abb. 4. Man berechnet also zunächst die kilometrischen Verkehrskosten für alle Anschlufslinien und alle Einzelstrecken der Hauptlinie von Knotenpunkt zu Knotenpunkt und trägt diese zu einem Polygon der kilometrischen Verkehrskosten (Abb. 7) zusammen, in welchem die in einer Spitze zusammenlaufenden Strahlen die kilometrischen Kosten auf den einzelnen Teilstrecken der Hauptlinie, und die Verbindungslinien der Endpunkte dieser Strahlen die kilometrischen Kosten der Anschlufslinien der Zwischenpunkte angeben. Die Winkel der einzelnen aneinanderliegenden Dreiecke sind dann die Ergänzungswinkel der an den einzelnen Knotenpunkten erforderlichen Winkel.

Man beginnt nun, indem man für einen Endpunkt A und den nächstliegenden Zwischenort C den Pol O bestimmt, welcher an Stelle der beiden Orte A und C tritt, so dafs die Gesamtzahl der zu berücksichtigenden Orte um einen kleiner geworden ist. Hierauf ermittelt man einen neuen Pol O_1 für den ersten Pol und den nächstliegenden Zwischenort D und hat dadurch die Anzahl der Orte wieder um einen vermindert. Man fährt in solcher Weise fort, bis nur der letzte Endort und ein Pol vorhanden sind. Bequemer ist es, mit dem Ersatz zweier Orte durch einen Pol von beiden Enden aus zu beginnen, so dafs nach und nach für beide Enden der Trasse je ein Pol bestimmt ist. Sind dann auch zu den Polen die zugehörigen Knotenpunktskreise hergestellt, so zieht man, wie in Abb. 8, zunächst die Verbindungslinie beider Pole O_1 und O_2, welche

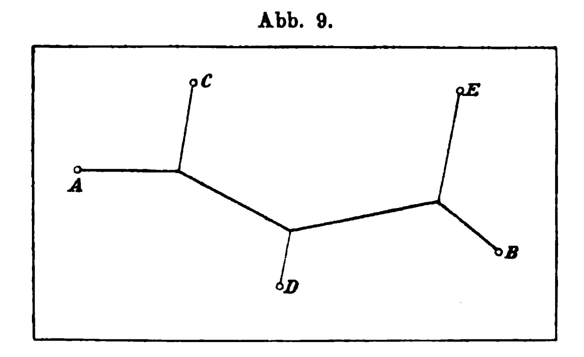
in der Strecke $P_1 P_2$ ein Stück der Trasse gibt. Von P_2 zieht man nach E und B und von P_1 nach dem Pole O bis zum Knotenpunktskreise bei P, von wo man die Linien PC und PA zieht. Hierdurch ist die Trasse APP_1P_2B mit den Abschlufslinien PC, P_1D und P_2E dargestellt (Abb. 8).

Abb. 8.



Da auch für jeden einzelnen der hier entstehenden Knotenpunkte der am Anfang dieses Paragraphen entwickelte Satz von dem Gleichgewicht der Kräfte aus den kilometrischen Verkehrskosten gilt, so läfst sich die wirtschaftlich beste Trasse auch in einfacher Weise auf mechanischem Wege bestimmen. Man trage die Orte nach ihrer gegenseitigen Lage auf einer Platte auf, durchbohre die Platte an den Orten der Punkte und spanne einen Faden aus, dessen Enden durch die den Endpunkten der Linie entsprechenden Löcher geführt und mit Gewichten belastet werden, die den kilometrischen Verkehrskosten der Endstrecken entsprechen. Zugleich stecke man durch alle Löcher, welche an den Orten der Zwischenpunkte sich befinden, Fäden, welche an ihren unteren Enden mit Gewichten, die den kilometrischen Verkehrskosten der Anschlufslinien entsprechen, belastet und dessen obere Enden mittels Ringen über den von Endpunkt zu Endpunkt gespannten Faden geschoben werden. Durch die Wirkung der einzelnen Gewichte wird dann die wirtschaftliche Trasse in den Linien der Fäden dargestellt (Abb. 9).

Abb. 9.



Vor Berechnung der kilometrischen Verkehrskosten ist zu prüfen, welche von den Verbindungsorten durch Zweiglinien und welche durch Strafsen an die Hauptlinien angeschlossen werden sollen, da hiervon natürlich die gesamte Lage der Trasse abhängig ist.

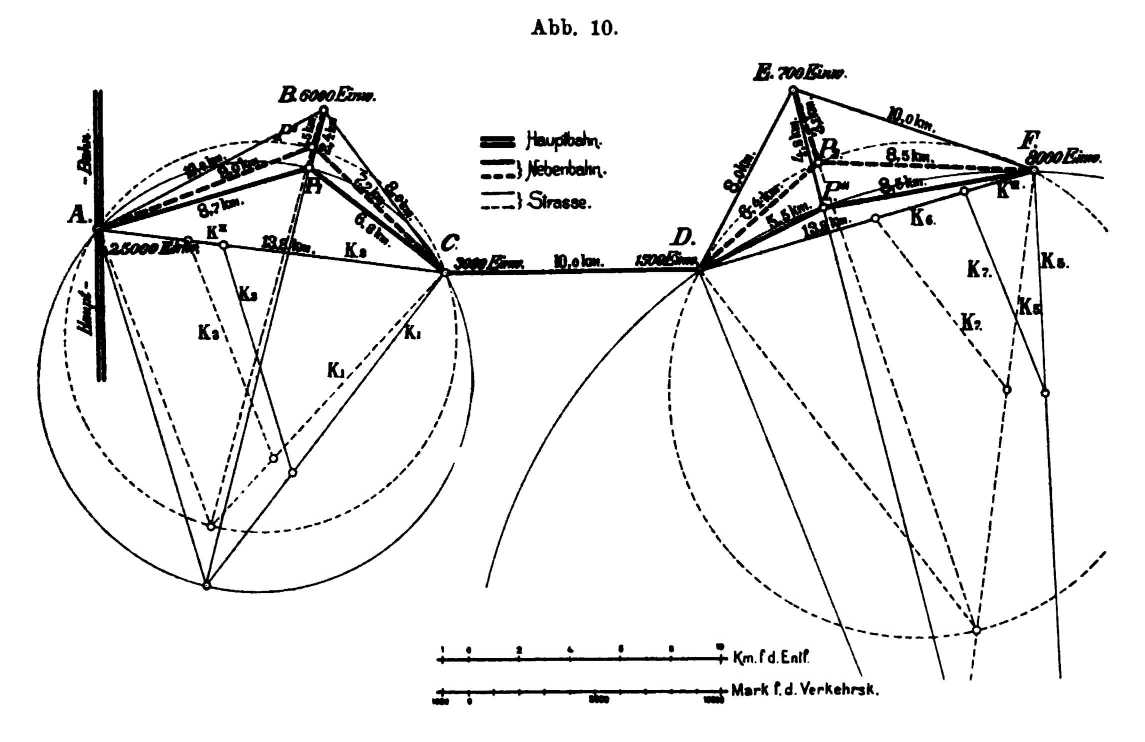
Die wirtschaftliche Trasse wird nur selten für eine grofse Länge, also auch für eine grofse Anzahl von Zwischenorten zu suchen sein, da mindestens aufser den Endpunkten noch Zwischenpunkte gegeben sind, durch welche die Trasse unter allen Umständen zu führen ist. Solche Zwischenpunkte sind grofse Städte, Kreuzungsstationen, zweckmäfsige Flufsübergänge, Gebirgstäler und Gebirgspässe, Ufer von Landseen u. s. w.

Die wirtschaftliche Trasse zerfällt durch solche fest gegebene Zwischenpunkte, welche man als technische Festpunkte bezeichnen kann, in Teilstrecken, für deren jede die Trasse für sich zu bestimmen ist.

Die Anordnung von Knotenpunkten wird wohl häufig als zweckmäfsig erscheinen und zwar in allen Fällen, in denen Zwischenorte vorliegen, die zwar die Anlage einer Stichbahn von einer Station der Hauptlinie aus oder den Ausbau der Dreiecksseiten nicht lohnen, deren Verkehr aber doch zu grofs ist, um ihn vernachlässigen zu können. Der Knotenpunkt ist in solchen Fällen unter der Annahme zu bestimmen, dafs von ihm aus der Zwischenort durch einen chaussierten Weg in den Verkehr gezogen werden soll.

Nachstehendes Beispiel möge zur besseren Erläuterung des in den voraufgegangenen Paragraphen behandelten Stoffes dienen.

Abb. 10.



§ 6. Beispiel zur Übung in der Ausführung der wirtschaftlichen Trassierung. Es ist eine normalspurige Nebenbahn von der Hauptbahnstation A (25000 Einw.) aus nach dem Städtchen F (8000 Einw.) geplant. Zwischen den Orten A und F liegen die Städtchen B (6000 Einw.), C (3000 Einw.), D (1500 Einw.) und das Dorf E (700 Einw.). Die gegenseitige Lage sei die in Abb. 10 dargestellte. Wie ist die wirtschaftlich günstigste Lage?

Bei dem gegebenen Lageplan kann es sich im wesentlichen nur um eine Hauptlinie $ACDF$ mit Knotenpunkten für Bahn- oder Strafsenabzweigungen nach B und E handeln. Allerdings ist bei B noch nicht von vornherein zu übersehen, ob nicht der Ausbau der Dreiecksseiten AB und BC doch wirtschaftlich günstiger ist, während bei E zweifellos nur der Ausbau einer Strafse vom Knotenpunkt aus in Frage kommen kann.

Es ist übrigens auch eine Linienführung von A über B und E nach F mit Zweigbahnen oder Strafsen nach C und D nicht ausgeschlossen, doch soll sich das Beispiel auf die erstere Annahme beschränken.

Zur Bestimmung der wirtschaftlich günstigsten Lage ist zunächst die Ermittelung der kilometrischen Verkehrskosten erforderlich. Diese setzen sich zusammen aus den Anlage- und den Betriebskosten. Die allgemeinen technischen Vorarbeiten sollen eine kilometrische Bausumme von 100000 M. ergeben haben. Die kilometrischen Kosten für Bahnunterhaltung (einschließlich Erneuerung des Oberbaues) und

Bewachung seien mit 2000 M. in Rechnung gebracht. Die kilometrischen Kosten mögen für das Personen-, wie das Gütertonnenkilometer mit je 1,5 Pf. in Rechnung gezogen werden. Für etwa von den Knotenpunkten nach B oder nach E zu bauende Strafsen seien die Baukosten für das Kilometer $= 20000$ M.; die Unterhaltungskosten können für das Kilometer $= 150 + 0{,}03 \,.\, g$ gesetzt werden, wobei $g =$ Anzahl der auf der Strafse beförderten Gütertonnen. Als Frachtsatz für eine Gütertonne ist bei chaussierten Wegen 0,20 M. anzunehmen.

Aus den einzelnen Orten ist folgender Verkehr zu erwarten:

Aus A: Die Stadt A ist nur mit $^1/_3$ ihrer Bewohner in Rechnung zu ziehen, mithin

$\frac{25\,000}{3}$ Einwohner zu 12 Reisen a. d. Kopf = 100000 Reisen,

$\frac{25\,000}{3}$ „ „ 4 Gütertonnen „ „ „ = 33000 Gütertonnen.

Von dem Verkehr gehe $^1/_2$ nach B, je $^1/_6$ nach C und F und je $^1/_{12}$ nach D und E.

Aus B: 6000 Einwohner zu 12 Reisen a. d. Kopf = 72000 Reisen,

6000 „ „ 3,0 Gütertonnen „ „ „ = 18000 Gütertonnen.

Von dem Verkehr gehe $^1/_2$ nach A, je $^1/_6$ nach C und F und je $^1/_{12}$ nach D und E.

Aus C: 3000 Einwohner zu 10 Reisen a. d. Kopf = 30000 Reisen,

3000 „ „ 2,5 Gütertonnen „ „ „ = 7500 Gütertonnen.

Von dem Verkehr gehe $^1/_2$ nach A, je $^1/_6$ nach B und F und je $^1/_{12}$ nach D und E.

Aus D: 1500 Einwohner zu 8 Reisen a. d. Kopf = 12000 Reisen,

1500 „ „ 2,0 Gütertonnen „ „ „ = 3000 Gütertonnen.

Von dem Verkehr gehe $^1/_2$ nach A, je $^1/_6$ nach B und F und je $^1/_{12}$ nach C und E.

Aus E: 700 Einwohner zu 6 Reisen a. d. Kopf = 4200 Reisen,

700 „ „ 1,5 Gütertonnen „ „ „ = 1000 Gütertonnen.

Von dem Verkehr gehe je $^1/_3$ nach A und F, $^1/_6$ nach D und je $^1/_{12}$ nach B und C.

Aus F: 8000 Einwohner zu 12 Reisen a. d. Kopf = 96000 Reisen,

8000 „ „ 3 Gütertonnen „ „ „ = 24000 Gütertonnen.

Von dem Verkehr gehe $^1/_2$ nach A, je $^1/_6$ nach B und C und je $^1/_{12}$ nach D und E.

Hiernach findet auf den einzelnen Strahlen folgender Verkehr statt:

$\overline{AP_1} = 206\,400$ Reisen und 59600 Gütertonnen = 266000 Reisen und Gütertonnen,
$\overline{BP_1} = 145\,400$ „ „ 40300 „ = 185700 „ „ „
$\overline{CP_1} = 179\,700$ „ „ 48900 „ = 228600 „ „ „
$\overline{CD} = 158\,100$ „ „ 42300 „ = 200400 „ „ „
$\overline{DP_2} = 144\,800$ „ „ 38000 „ = 182800 „ „ „
$\overline{EP_2} = 30\,200$ „ „ 8400 „ = 38600 „ „ „
$\overline{FP_2} = 133\,400$ „ „ 34800 „ = 168200 „ „ „

Wird der Zinsfufs des Anlagekapitals zu 4% angenommen, so stellen sich die kilometrischen Verkehrskosten auf den einzelnen Strahlen wie folgt:

Strahl $\overline{AP_1}$: $K_1 = 100000 \,.\, 0{,}04 + 2000 + 266000 \,.\, 0{,}015 = 9990$ M.

„ $\overline{BP_1}$: Für eine Eisenbahn:

$K_2 = 100000 \,.\, 0{,}04 + 2000 + 185700 \,.\, 0{,}015 = 8785$ „

$\overline{BP'}$: Für eine Strafse:

$K'' = 20000 \,.\, 0{,}04 + 150 + 0{,}03 \,.\, 40300 + 40300 \,.\, 0{,}20 = 10220$ M.

„ $\overline{CP_1}$: $K_3 = 100000 \,.\, 0{,}04 + 2000 + 228600 \,.\, 0{,}015 = 9430$ M.

„ $\overline{CD}$: $K_4 = 100000 \,.\, 0{,}04 + 2000 + 200400 \,.\, 0{,}015 = 9000$ „

„ $\overline{DP_2}$: $K_5 = 100000 \,.\, 0{,}04 + 2000 + 182800 \,.\, 0{,}015 = 8740$ „

„ $\overline{EP_2}$: Für eine Eisenbahn:

$K_6 = 100000 \,.\, 0{,}04 + 2000 + 38600 \,.\, 0{,}015 = 6580$ „

$\overline{EP''}$: Für eine Strafse:

$K^{VI} = 20000 \,.\, 0{,}04 + 150 + 0{,}03 \,.\, 8400 + 8400 \,.\, 0{,}20 = 2880$ M.

„ $\overline{FP_2}$: $K_7 = 100000 \,.\, 0{,}04 + 2000 + 168200 \,.\, 0{,}015 = 8525$ M.

Mit Hilfe dieser Werte ist nun die geometrische Konstruktion der Knotenpunkte in der in Abb. 10 dargestellten Weise ausgeführt. Die Knotenpunkte sind sowohl für die Anlage von Zweigbahnen, wie von Strafsen nach den Orten B und E bestimmt. Die Länge der Strahlen in Kilometern ist in der Abbildung an die Strahlen geschrieben.

Um entscheiden zu können, ob die Anlage von Zweigbahnen oder von Strafsen oder gar der Ausbau der Dreiecksseiten $\overline{AB}$ und $\overline{BC}$ oder $\overline{DE}$ und $\overline{EF}$ wirtschaftlich günstiger ist, ist nur nötig, die Gesamtsumme der Verkehrskosten für die einzelnen Fälle zusammenzustellen.

1. Ort B:

a) Anlage einer Zweigbahn vom Knotenpunkt P_1 aus:
Verkehrskosten: $8{,}7 \,.\, 9990 + 2{,}4 \,.\, 8785 + 6{,}8 \,.\, 9430 = 172\,120$ M.

b) Anlage einer Strafse vom Knotenpunkt P' aus:
Verkehrskosten: $9{,}0 \,.\, 9990 + 1{,}5 \,.\, 10\,220 + 7{,}2 \,.\, 9430 = 173\,136$ M.

c) Ausbau der Dreiecksseiten $\overline{AB}$ und $\overline{BC}$:
Verkehrskosten: $10{,}0 \,.\, 9990 + 8{,}0 \,.\, 9430 = 175\,340$ M.

2. Ort E:

a) Anlage einer Zweigbahn vom Knotenpunkt P_2 aus:
Verkehrskosten: $6{,}4 \,.\, 8740 + 3{,}1 \,.\, 6580 + 8{,}5 \,.\, 8525 = 148\,796$ M.

b) Anlage einer Strafse vom Knotenpunkt P'' aus:
Verkehrskosten: $5{,}5 \,.\, 8740 + 4{,}8 \,.\, 2880 + 8{,}5 \,.\, 8525 = 134\,356$ M.

c) Ausbau der Dreiecksseiten $\overline{DE}$ und $\overline{EF}$:
Verkehrskosten: $8{,}0 \,.\, 8740 + 10{,}0 \,.\, 8525 = 155\,170$ M.

Aus den Endergebnissen ist ersichtlich, dafs beim Orte B die Anlage einer Zweigbahn und beim Orte E die Anlage einer Strafse wirtschaftlich am günstigsten ist. Bei dem Orte B ist jedoch zu berücksichtigen, dafs bei Anlage einer Zweigbahn bei P_1 und bei B je ein Bahnhof, beim Ausbau der Dreiecksseiten aber nur bei B ein Bahnhof nötig ist, der allerdings in diesem Falle umfangreicher ausgestaltet werden mufs. Stellen sich die Kosten für die Bahnhofsanlagen auch nur einigermafsen so hoch, wie die kapitalisierte Ersparnis an Verkehrskosten, hier bei 4 % Zinsfufs

$$\frac{175\,340 - 172\,120}{0{,}04} = 80\,500 \text{ M.},$$

so ist der Ausbau der Dreiecksseiten vorzuziehen, da die Betriebskosten auf einer kurzen Zweigbahn stets höher sein werden, wie auf der Hauptlinie, aufserdem der unmittelbare Anschlufs der Orte selbst stets erstrebenswert sein mufs.

Im Beispiel sind bei der Bestimmung der wirtschaftlich günstigsten Lage die kilometrischen Transportkosten für das Personen-, wie für das Gütertonnenkilometer mit 1,5 Pf. in Rechnung gezogen. Eine genauere Berechnung derselben ist natürlich nur möglich, wenn die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der Bahnlinie bekannt sind. Die Formeln für die Berechnung sind in § 11 dieses Kapitels gegeben und würden diese bei einem konkreten Beispiele zur Bestimmung der Kosten selbstverständlich heranzuziehen sein.

II. Technische Trassierung.

A. Bestimmungen und gesetzliche Vorschriften.

§ 7. Zusammenstellung der bestehenden Vorschriften und Gesetze. Bei den technischen Vorarbeiten für eine neue Eisenbahn ist eine Reihe von Regeln, die sich im Laufe der Zeit als zweckmäfsig herausgebildet haben, zu beachten. Diese Regeln sind von den Mitgliedern des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zusammengestellt und für alle dem Verein angehörenden Verwaltungen teils unbedingt bindend, teils mehr oder weniger mafsgebend. Um dem verschiedenartigen Charakter der Bahnen gerecht zu werden, ist zwischen Haupteisenbahnen und Nebeneisenbahnen einerseits und

Lokaleisenbahnen anderseits unterschieden und sind dementsprechend zwei voneinander unabhängige Zusammenstellungen verfaſst.

Die Unterschiede zwischen Haupt- und Nebeneisenbahnen sind innerhalb der gemeinsamen Zusammenstellung zum Ausdruck gebracht. Die Zusammenstellungen führen die Titel:

1. Technische Vereinbarungen (T. V.) über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen (nach den Beschlüssen der Versammlung des Vereins zu Berlin am 28., 29. und 30. Juli 1896).
2. Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokaleisenbahnen (G. f. L.) (nach den Beschlüssen der am 28., 29. und 30. Juli 1896 in Berlin abgehaltenen Vereinsversammlung).

Für die dem Gesetz vom 28. Juli 1892 unterworfenen Kleinbahnen im Königreich Preuſsen ist vom Minister der öffentlichen Arbeiten mit Erlaſs vom 13. August 1898 eine Ausführungsanweisung zu dem Gesetz herausgegeben worden, die auch besondere Betriebsvorschriften für nebenbahnähnliche Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb enthält.

Für das deutsche Reich sind durch Bundesratsbeschluſs besondere, vom 5. Juli 1892 ab gesetzlich verbindliche Vorschriften erlassen, die sich jedoch in den wesentlichen Teilen eng an die vorerwähnten Zusammenstellungen anlehnen. Nur sind nicht die Haupt- und Nebeneisenbahnen, sondern die Neben- und Lokaleisenbahnen in eine Vorschrift zusammengebracht.

Diese Vorschriften führen die Titel:

1. Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen Deutschlands (N. f. H.).
2. Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands (Bt. O.) und
3. Bahnordnung für die Nebeneisenbahnen Deutschlands (B. O).

Im Nachstehenden sind die für die technischen Vorarbeiten wichtigen Teile dieser Gesetze, Bestimmungen und Vorschriften abgedruckt, wobei bemerkt wird, daſs Nachträge bis zum Anfang des Jahres 1903 berücksichtigt sind.

1. Technische Vereinbarungen (T. V.) über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen.

Vorbemerkungen.

[1] Die nachstehenden Vereinbarungen sollen dazu beitragen, den gegenseitigen Verkehr auf den Haupt- und Nebenbahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen hinsichtlich der technischen Einrichtungen zu erleichtern und die Betriebssicherheit zu erhöhen.

[2] Hierbei sind unter Nebeneisenbahnen vollspurige, mittels Dampfkraft durch Lokomotiven betriebene, dem öffentlichen Verkehre dienende Eisenbahnen zu verstehen, auf welche Betriebsmittel der Haupteisenbahnen übergehen können, bei welchen aber die Fahrgeschwindigkeit von 40 **km** in der Stunde an keinem Punkte der Bahn überschritten werden darf, und für welche, der geringeren Geschwindigkeit und dem auf ihnen zu führenden einfacheren Betriebe entsprechend, erleichternde Bestimmungen Platz greifen dürfen.

[3] Die nachstehenden Vereinbarungen haben für Nebeneisenbahnen insoweit Giltigkeit, als für diese nicht besondere, bei dem betreffenden Paragraphen durch *liegende Schrift* gekennzeichnete Bestimmungen getroffen sind.

[4] Die mit **fetter Schrift** gedruckten Bestimmungen sind **bindende** und müssen von jeder Vereinsverwaltung insoweit befolgt werden, als nicht durch Staatsverträge oder durch die obersten staatlichen Aufsichtsbehörden hiervon abweichende Bestimmungen getroffen sind oder getroffen werden.

a) Allgemeine Bestimmungen für den Bau der Bahn.

§ 1.

In den Entwürfen zu eingleisigen Haupteisenbahnen, bei welchen die Notwendigkeit einer späteren Herstellung des zweiten Gleises nicht ausgeschlossen erscheint, ist auf dessen Anlage in angemessener Weise von vornherein Bedacht zu nehmen. Planentwurf.

(Fällt weg.)

§ 2.

[1] **Die Spurweite, im Lichten zwischen den Schienenköpfen gemessen, mufs in geraden Gleisen 1,435 m betragen.** Spurweite.

[2] **In Krümmungen mit Halbmessern unter 500 m ist die Spurweite angemessen zu vergröfsern. Diese Vergröfserung darf jedoch das Mafs von 30 mm niemals überschreiten.**

[3] **Abweichungen von den vorgeschriebenen Mafsen — als Folge des Betriebes — sind bis zu 3 mm darunter und 10 mm darüber zulässig, derart, dafs die gröfste Spurweite in geraden Gleisen nicht mehr als 1,445 m beträgt und in Krümmungen das Mafs von 1,465 m niemals überschritten wird.**

[4] In Krümmungen mit Halbmessern bis herab zu 500 m ist eine Vergröfserung der Spurweite nicht erforderlich.

§ 3.

[1] Die Tiefe der Bahnbettung unter der Unterkante der Schwellen ist nach den jeweiligen örtlichen Verhältnissen zu bemessen, und soll mindestens 200 mm betragen, es wird jedoch ein reichlicheres Mafs derselben empfohlen. Bahnbettung.

[1] *Die Tiefe der Bahnbettung unter der Unterkante der Schwellen ist nach den jeweiligen örtlichen Verhältnissen zu bemessen und soll mindestens 150 mm betragen.*

[2] Das Bettungsmaterial soll durchlässig und von der Art sein, dafs weder Nässe noch Frost dasselbe nachteilig beeinflussen können.

§ 4.

[1] Die Schienen sollen aus gewalztem Stahl bestehen und in der Regel in Längen von nicht weniger als 6 m verwendet werden. Gröfsere Längen, jedoch nicht über 15 m werden empfohlen. Schienen.

[2] Das Abfasen der Kanten der Schnittfläche an den von den Rädern berührten Stellen wird empfohlen.

§ 5.

[1] Der Kopf der Schienen soll nicht weniger als 57 mm breit sein und eine ebene oder eine mit mindestens 200 mm Halbmesser gewölbte Oberfläche haben. Gröfsere Kopfbreiten bis zu 70 mm werden empfohlen. Schienenform.

[1] *Der Kopf der Schienen soll nicht weniger als 57 mm breit sein und eine ebene oder eine mit mindestens 200 mm Halbmesser gewölbte Oberfläche haben.*

[2] **Bei Neubeschaffungen mufs die innere seitliche Abrundung des Kopfes mit einem Halbmesser von 14 mm erfolgen.**

[3] Bei Querschwellenoberbau mit breitfüfsigen Schienen wird eine Schienenhöhe von nicht unter 125 mm und eine Schienenfufsbreite von nicht unter 100 mm empfohlen. Diese Mafse können bei Langschwellenoberbau entsprechend verringert werden.

§ 6.

[1] Schienen für Gleise, welche von Lokomotiven befahren werden, müssen mit Rücksicht auf ihre Unterstützung so stark sein, dafs die einzelne Schiene an jeder Stelle einer bewegten Last von mindestens 7000 kg mit Sicherheit Widerstand leistet. Tragfähigkeit der Schienen.

[1] *Schienen für Gleise, welche von Lokomotiven befahren werden, sollen mit Rücksicht auf ihre Unterstützung so stark sein, dafs die einzelne Schiene an jeder Stelle einer bewegten Last von mindestens 7000 kg mit Sicherheit Widerstand leistet.*

[2] Beim Baue neuer Bahnen, sowie bei Einführung neuer Oberbausysteme (durchgreifende Oberbauverstärkung) bei bestehenden Bahnen müssen die Schienen für Gleise, welche von Lokomotiven befahren werden, mit Rücksicht auf ihre Unterstützung so stark sein, dafs die

einzelne Schiene an jeder Stelle einer bewegten Last von mindestens 8000 kg mit Sicherheit Widerstand leistet.

[3] *(Fällt weg.)*

§ 7.

Lage der Schienen.

[1] Eine nach innen geneigte Stellung der Schienen mit einer Neigung von 1 : 20 wird empfohlen.

[2] **Die winkelrecht gegenüberliegenden Oberkanten der beiden Schienen eines Gleises müssen in geraden Strecken, mit Ausnahme der Überhöhungsrampen** (vergl. Abs. 5), **in gleicher Höhe liegen.**

[3] In Krümmungen soll der äufsere Schienenstrang mit Berücksichtigung der auf der betreffenden Bahnstrecke vorkommenden Fahrgeschwindigkeiten und der bestehenden Verkehrs- und Anlageverhältnisse um so viel höher als der innere gelegt werden, dafs von den Rädern ein tunlichst geringer Angriff auf die Schienen ausgeübt wird.

[4] Die Überhöhung des äufseren Schienenstranges soll im Anfangspunkte des Kreisbogens — also da, wo Übergangsbögen vorhanden sind, am Berührungspunkte der letzteren mit dem Kreisbogen — voll vorhanden sein.

[5] **Die Überhöhung mufs auf eine jeweilig nach der gröfsten Fahrgeschwindigkeit zu bemessende Länge auslaufen, welche mindestens das 200fache der Überhöhung beträgt.**

[6] Wenn zwischen zwei benachbarten, im gleichen Sinne liegenden Bögen eine gerade Linie von weniger als 40 m Länge liegt, so soll die Gleisüberhöhung auch in der Geraden durchgeführt werden.

§ 8.

Höhenlage der Schienenbefestigungsmittel.

An der Innenseite der Schienen eines Gleises müssen in der Breite des Raumes für den Spurkranz alle Befestigungsmittel als: Stühle, Schrauben, Nägel u. s. w. auch bei gröfster Abnutzung der Schienen mindestens 38 mm unter Schienenoberkante liegen.

§ 9.

Schienenstofs.

Die Stöfse der beiden Schienen eines Gleises in gerader Linie sollen rechtwinkelig zur Gleisachse einander gegenüberliegen. In Krümmungen ist das Legen der Schienen mit verwechselten Stöfsen zulässig.

§ 10.

Stofsverbindungen.

[1] **In allen von Lokomotiven befahrenen Gleisen ist bei Verwendung sowohl von breitfüfsigen Schienen als von Stuhlschienen aufser der Befestigung auf den Unterlagen eine Verbindung der aneinanderstofsenden Schienen unter sich erforderlich.** Hierbei sollen die Stofslücken tunlichst unschädlich gemacht und Verschiebungen der Schienen gegeneinander nach jeder Richtung — abgesehen von den Veränderungen durch Wärmewechsel — verhindert werden (vergl. Abs. 3).

[2] Bei Verbindung der Schienen an den Stöfsen durch Laschen und Schraubenbolzen werden eine über die beiden Stofsschwellen hinausgehende Laschenlänge, breite Laschenanlageflächen von nicht zu grofser Neigung und eine Verbindung durch mindestens 4 Schraubenbolzen, sowie Vorrichtungen gegen das Lockern der Schraubenmuttern empfohlen.

[3] **Bei den Stofsverbindungen ist auf die durch Wärmewechsel entstehenden Veränderungen der einzelnen Teile des Oberbaues Rücksicht zu nehmen.**

§ 11.

Schwebender Stofs.

[1] Für Querschwellenoberbau ist die Anordnung des schwebenden Stofses bei Verwendung kräftiger Stofsverbindungen zu empfehlen.

[2] Die den Schienenstöfsen zunächst liegenden Schwellen sollen denselben so nahe gelegt werden, als es die Anordnung der Stofsverbindung und das vollkommene Unterstopfen gestattet.

§ 12.

Schienenunterlagen.

[1] Zu Schienenunterlagen wird Holz oder Eisen empfohlen. Steinunterlagen sollen nur bei Nebengleisen für besondere Zwecke verwendet werden.

[2] *Bei fester, nicht erweichbarer und auf die ganze Höhe der Schienen reichender Bettung kann die Form der Schienen so gewählt werden, dafs besondere Unterlagen entbehrlich sind.*

§ 13.

Holz-schwellen.

[1] Zu Holzschwellen eignet sich sowohl Hartholz als Weichholz. Das Durchtränken der Schwellen mit einer Masse, welche das Holz gegen Fäulnis schützt, ist bei Schwellen aus weichem und aus Buchenholz zu empfehlen.

[2] Die Anwendung von Querschwellen ist der von Langschwellen unbedingt vorzuziehen. Querschwellen sollen nicht weniger als 2,400 m lang sein, gröfsere Längen bis 2,700 m werden empfohlen.

[2] *Die Anwendung von Querschwellen ist der von Langschwellen unbedingt vorzuziehen.*

[3] Bei Anwendung des festen Stofses sollen die unter den Schienenstöfsen liegenden Querschwellen (die Stofsschwellen) eine gröfsere Grundfläche haben als die Mittelschwellen.

[4] Die Anwendung von Unterlagsplatten aus Eisen oder Stahl auf den Holzschwellen wird als einfaches und zweckentsprechendes Mittel zur Erhaltung einer guten Gleislage und zur Schonung der Holzschwellen empfohlen. Eine keilförmige Gestalt dieser Unterlagsplatten, entsprechend der Neigung der Schienen (§ 7, Abs. 1), ist zu empfehlen.

§ 14.

Eiserner Oberbau.

[1] Oberbau aus Eisen ist bei geeignetem Untergrund und Bettungsmaterial zulässig; für von Schnellzügen befahrene Hauptgleise ist die Verwendung von Querschwellen der von Langschwellen vorzuziehen.

[1] *Oberbau aus Eisen ist bei geeignetem Untergrund und Bettungsmaterial sowohl bei Verwendung von Querschwellen wie von Langschwellen zulässig.*

[2] Für eiserne Querschwellen empfiehlt sich eine Länge bis zu 2,7 m, ein Gewicht von 60 bis 75 kg und die Anwendung keilförmiger Unterlagsplatten (§ 13, Abs. 4).

[2] *Für eiserne Querschwellen empfiehlt sich die Verwendung keilförmiger Unterlagsplatten (§ 13, Abs. 4).*

§ 15.

Sicherung der Spurweite.

Beim Oberbau ohne Querschwellen sind geeignete Mittel zur Erhaltung der Spurweite des Gleises anzuwenden.

§ 16.

Brücken und Durchlässe.

[1] Für Brücken ist eine sorgfältige Wölbung von guten natürlichen oder künstlichen Steinen oder Beton jeder anderen Bauart vorzuziehen, wenn nicht besondere Gründe eiserne Brücken vorteilhafter erscheinen lassen.

[2] Hölzerne Brücken sollen nur ausnahmsweise ausgeführt werden; sie sind ebenso wie das Holzwerk der Fahrbahntafel eiserner Brücken gegen Feuersgefahr entsprechend zu schützen.

[2] *Hölzerne Brücken sind zulässig; sie sind ebenso wie das Holzwerk der Fahrbahntafel eiserner Brücken gegen Feuersgefahr entsprechend zu schützen.*

[3] Die Herstellung ganzer Bauwerke aus Beton, sowie für kleine Durchlässe die Überdeckung mit Steinplatten und die Anwendung aller Arten Röhrendurchlässe aus Eisen, Steinzeug oder Zement ist zulässig.

[4] Bei Brücken aus Eisen oder Stahl sollen alle tragenden Teile, mit Ausnahme der Auflager, aus gewalztem oder geschmiedetem Materiale bestehen.

[5] **Eine Prüfung der Brücken vor deren Inbetriebnahme, sowie wiederholte Untersuchungen in angemessenen Zeitabschnitten sind erforderlich.**

[6] **Bei den Untersuchungen der eisernen Brücken ist eine genaue Besichtigung der einzelnen Teile des Eisenwerkes und — bei Stützweiten über 25 m — die Erhebung sowohl der unter der gröfsten Belastung im gewöhnlichen Betriebe vorkommenden vorübergehenden, als auch der durch den Bahnbetrieb etwa hervorgerufenen bleibenden Durchbiegungen notwendig;** auch ist die Beobachtung der durch fahrende Züge hervorgerufenen Seitenschwankungen zu empfehlen, desgleichen die Erhebung der unter den gröfsten Belastungen im gewöhnlichen Betriebe auftretenden Spannungen durch genaue statische Berechnungen.

§ 16*a*.

Die Tragfähigkeit neu zu bauender oder umzubauender Brücken mufs mindestens dem in Abb. 11 dargestellten Belastungsschema entsprechen.

(Fällt weg.)

Abb. 11.

Bemerkungen zu Abb. 11.

[1] Der Berechnung der Brücken ist ein Zug aus zwei der beistehend skizzierten Lokomotiven samt Tendern in ungünstigster Stellung und einseitig angereihten Wagen von 3,6 Tonnen Gewicht auf das laufende Meter Wagenlänge (einschliefsl. Bufferlänge) zugrunde zu legen.

[2] Insofern für kleine Stützweiten oder Belastungslängen 4 je 1,4 m voneinander abstehende Achsen, von denen eine an der ungünstigsten Stelle mit 18 Tonnen, die übrigen mit 16 Tonnen Belastung anzunehmen sind, gröfsere Beanspruchungen ergeben, als die oben skizzierte Lokomotive, ist dieser Belastungsfall der Berechnung zugrunde zu legen.

§ 17.

Tunnel.

[1] Die Lichtraum-Umgrenzung der Tunnel ist in solcher Weise anzuordnen, dafs neben der in § 29 vorgeschriebenen Umgrenzung des lichten Raumes überall ein Spielraum von mindestens 300 mm bei zweigleisigen und von mindestens 400 mm bei eingleisigen Tunnel verbleibt.

[2] In Krümmungen soll hierbei die etwa geänderte Lage der Umgrenzung des lichten Raumes berücksichtigt werden.

[3] Die Herstellung geräumiger, in Entfernungen von etwa 50 m einander gegenübergestellter Nischen, welche zur leichteren Auffindung mit weifsem Anstrich zu versehen sind, wird zur Sicherung der Arbeiter empfohlen.

§ 18.

Wegübergänge.

[1] Der Winkel, unter welchem Wege in Schienenhöhe die Bahn kreuzen, soll in der Regel nicht kleiner sein als 30 Grad.

[2] Die Ausfüllung des Raumes zwischen den Schienen soll ohne Wölbung ausgeführt werden.

[3] Übergänge von Kunststrafsen sind so anzulegen, dafs die Fuhrwerke fast wagerecht stehen, bevor die Zugtiere an der Deichsel die Schranke erreichen.

§ 19.

Spurrinne.

[1] **Bei Wegübergängen in Schienenhöhe über Gleise von 1,435 m Spurweite mufs der Raum für den Spurkranz 67 mm breit und wenigstens 38 mm tief sein.** (Vergl. § 8.)

[2] **Bei vergröfserter Spurweite mufs der Raum für den Spurkranz um das Mafs dieser Vergröfserung über 67 mm erweitert werden.**

[3] Ist der Raum für den Spurkranz als Spurrinne ausgebildet, so soll diese so beschaffen sein, dafs die übergehenden Zugtiere sich nicht mit ihren Hufen darin festklemmen können.

§ 20.

Schranken.

[1] Die Wegübergänge in Schienenhöhe sind mit leicht sichtbaren Schranken in angemessener Entfernung von dem nächsten Gleise zu versehen.

[1] *Absperrungen von Wegübergängen sind nur an denjenigen Stellen der Bahn erforderlich, wo eine Fahrgeschwindigkeit von mehr als 30 km in der Stunde eingehalten wird, oder wo der Strafsenverkehr besonders lebhaft ist. Unter günstigen Verhältnissen ist es jedoch zulässig, die Absperrung auch bei Anwendung gröfserer Geschwindigkeiten fortzulassen.*

[2] Übergänge für Fufsgänger können mit Drehkreuzen oder anderen, in gleicher Weise sichernden Verschlüssen versehen werden.

§ 21.

Zugschranken.

[1] Zugschranken, welche von den dieselben bedienenden Wärtern nicht übersehen werden können, sind nur zur Sperrung von nicht stark benutzten Wegübergängen zulässig.

[2] Zugschranken, welche sich in gröfserer Entfernung von dem sie bedienenden Wärter befinden, sind mit einer Glocke zu versehen, mit welcher vor dem Sperren zu läuten ist; es empfiehlt sich, diese Glocke selbsttätig einzurichten.

[3] Sofern solche Schranken auch mit der Hand geöffnet und geschlossen werden können, empfiehlt es sich, ein Signal anzubringen, welches dem bedienenden Wärter anzeigt, dafs die geschlossene Zugschranke von Hand geöffnet wird.

§ *21a.*

[1] *In angemessener Entfernung von allen nicht mit Schranken versehenen Wegübergängen in Schienenhöhe sollen beiderseits der Bahn Warnungstafeln aufgestellt werden.* Warnungstafeln.

[2] *Um dem Lokomotivführer die Annäherung an einen solchen, von ihm nicht übersehbaren Übergang anzuzeigen, empfiehlt es sich, in angemessener Entfernung von letzterem besondere Kennzeichen der Nähe des Überganges anzubringen.*

§ 22.

[1] Einfriedigungen sind nur da notwendig, wo die gewöhnliche Bahnbewachung nicht ausreicht, Menschen oder Vieh vom Betreten der Bahn abzuhalten. Einfriedigungen.

[1] *Einfriedigungen der Bahn sind auf gefährdete Stellen der Bahn zu beschränken und in der Regel entbehrlich, wenn die Fahrgeschwindigkeit von 30 km in der Stunde nicht überschritten wird. Gräben mit Seitenaufwurf sind als Einfriedigungen anzusehen.*

[2] Zwischen der Eisenbahn und solchen Wegen, welche unmittelbar neben derselben in gleicher Höhe oder höher liegen, sind Schutzwehren erforderlich; Gräben mit Seitenaufwurf sind als solche anzusehen.

[2] *(Fällt weg.)*

§ 23.

Die Bahn mufs in Längenabschnitten von je 100 m mit Abteilungszeichen versehen werden. Abteilungszeichen.

Die Bahn soll mit Abteilungszeichen versehen sein, deren Entfernung voneinander höchstens 1 km beträgt. Zwischenteilung auf je 100 m wird empfohlen.

§ 24.

Hauptneigungswechsel der Bahn sind durch Neigungszeiger zu bezeichnen. Neigungszeiger.

§ 25.

Auf Vorkehrungen zur Vermeidung von Schneeverwehungen und von Schneeverschüttungen ist schon bei der Anlage der Bahn Rücksicht zu nehmen. Schutz gegen Schnee.

§ 26.

[1] In Waldungen, Haiden und trockenen Mooren ist längs der Bahn zur Sicherheit gegen Brände ein Streifen wund zu halten oder nur in solcher Weise zu benutzen, dafs die Fortpflanzung des Feuers gehindert wird. Die Breite des Streifens ist nach der Örtlichkeit zu bestimmen. Sicherheitsstreifen.

[2] Derselbe Zweck kann auch durch Anlage von Schutzgräben erreicht werden, welche in entsprechender Entfernung vom Bahngleise anzulegen und von brennbaren Gegenständen reinzuhalten sind.

[3] Holzbestände, welche einen das Bahngleis gefährdenden Umbruch befürchten lassen, sind zu beseitigen.

b) Freie Strecke.

§ 27.

[1] Die stärkste Längsneigung soll in der Regel nicht mehr als 25 ‰ (1 : 40) betragen. Längsneigung.

[1] *Die stärkste Längsneigung soll in der Regel nicht mehr als 30 ‰ (1 : 33) betragen.*

[2] Die Neigungswechsel sind nach einem Kreisbogen von mindestens 5000 m Halbmesser abzurunden, welches Mafs nur für Strecken unmittelbar vor Stationen auf 2000 m herabgesetzt werden kann.

[3] Zwischen Gegenneigungen von mehr als 5 ‰ (1 : 200) soll, sofern die Länge einer derselben 1000 m übersteigt, eine weniger als 5 ‰ (1 : 200) geneigte Strecke, wenn tunlich von der Länge eines Güterzuges, eingelegt werden, welche zur Ausrundung mitbenutzt werden kann.

[4] In stark geneigten Bahnstrecken empfiehlt es sich, die Längsneigungen der Strecke derart anzuordnen, dafs in den Geraden und den Krümmungen der möglichst gleiche Zugwiderstand erreicht wird.

§ 28.

Krümmungen.

1 Die Halbmesser der Krümmungen sollen möglichst grofs und in der Regel nicht kleiner als 300 m gewählt werden.

1 *Die Halbmesser der Krümmungen sollen möglichst grofs gewählt werden.*

2 Krümmungen von weniger als 180 m Halbmesser sind unzulässig.

2 *Krümmungen von weniger als 180 m Halbmesser sollen vermieden werden.*

3 Parabolische Übergangsbögen zwischen den geraden und gekrümmten Bahnstrecken sind zu empfehlen.

4 Verschiedene Krümmungen der Gleise sind stetig ineinander überzuführen.

5 Zwischen entgegengesetzten Krümmungen einer Bahnlinie ist ein gerades Stück von solcher Länge einzulegen, dafs die Fahrzeuge sanft und stetig in die andere Krümmung einlaufen, mindestens aber soll diese Gerade zwischen den Enden der Übergangsbögen, bezw. den Endpunkten der Überhöhungsrampen 10 m betragen.

6 In stark geneigten Bahnstrecken sollen möglichst flache Krümmungen angewendet und die stärkeren Neigungswechsel tunlichst in die Gerade gelegt werden.

Abb. 12. *Umgrenzung des lichten Raumes für Vollspurbahnen.*

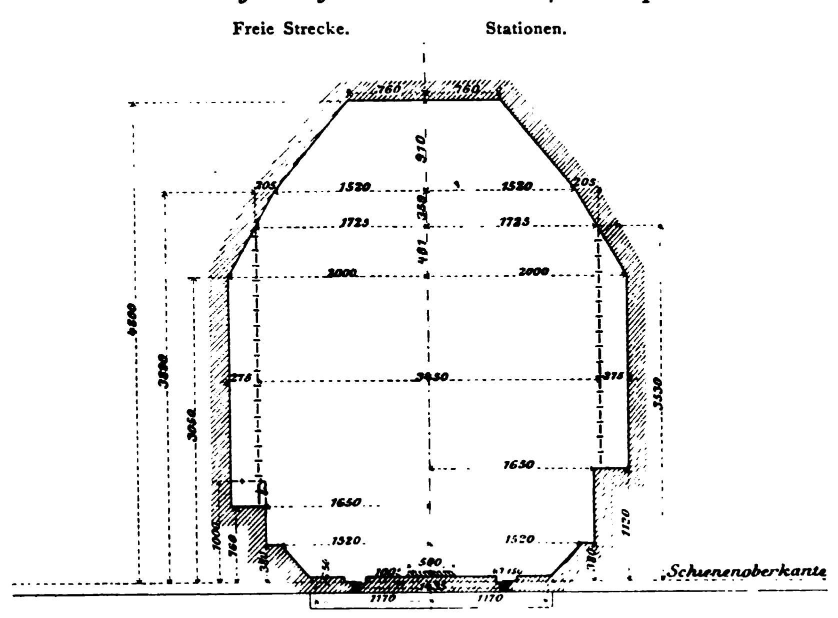
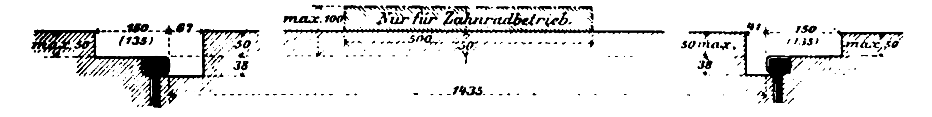


Abb. 13 u. 14.
Unterer Teil der Umgrenzung des lichten Raumes.

Abb. 15.
Zwangschienen der Weichen.

Abb. 13. Abb. 14.



Bemerkungen.

Die Stufe — + — + — + ist für durchgehende Stationsgleise, auf welchen Personenzüge verkehren, bei Anlage hoher Bahnsteige zulässig.

———— Umgrenzung des lichten Raumes, giltig für Haupt- und Nebeneisenbahnen, für vollspurige Lokaleisenbahnen einzuhalten bis zur Höhe von 760 mm bezw. 1120 mm über Schienenoberkante, darüber hinaus zur Einhaltung empfohlen.

| - | — | — Zulässige Umgrenzung des lichten Raumes für vollspurige Lokaleisenbahnen, beginnend in 760 mm bezw. 1120 mm Höhe über Schienenoberkante.

—.—.—.— Nur für die Zahnradstrecken von Linien mit ganzem oder teilweisem Zahnradbetrieb zulässige Verengung des lichten Raumes bis zu 100 mm Höchstmafs über Schienenoberkante und bis zu 500 mm gröfster Breite (s. Abb. 14). Bei Gleisanlagen in Strafsen können bei Lokaleisenbahnen die Mafse der Spurrinne äufserstenfalls auf 45 mm Breite und 35 mm Tiefe herabgemindert werden. Die mit 150 mm vorgeschriebene Mindestentfernung fester, über Schienenoberkante aufserhalb des Gleises bis zum Höchstmafse von 50 mm erhöhter Teile kann auf 135 mm eingeschränkt werden, wenn der erhöhte Teil mit der Fahrschiene fest verbunden ist (s. Abb. 13 u. 15).

§ 29.

Umgrenzung des lichten Raumes.

Die Umgrenzung des für die freie Strecke mindestens offen zu haltenden lichten Raumes ist die in Abb. 12 links gezeichnete; dabei ist in Krümmungen auf die Spurerweiterung und Gleisüberhöhung Rücksicht zu nehmen.

§ 30.

Gleis-entfernung.

[1] **Die Gleise auf der freien Strecke dürfen von Mitte zu Mitte nicht weniger als 3,500 m voneinander entfernt sein. Tritt zu einem Gleispaar noch ein Gleis hinzu, so ist dessen Entfernung von dem zunächst liegenden Gleise von Mitte zu Mitte mit mindestens 4 m anzunehmen.**

[2] **Werden mehrere Gleispaare nebeneinander gelegt, so mufs die Entfernung von Mitte zu Mitte der benachbarten Gleise je zweier Gleispaare mindestens 4 m betragen.**

[3] Bei Erbauung neuer Bahnen wird, um den vorgeschriebenen lichten Raum (vergl. § 29) wirklich herzustellen, zwischen allen Gleisen eine Entfernung von Mitte zu Mitte der Gleise von mindestens 4 m empfohlen.

[4] Bei Anschlufsgleisen sind Merkzeichen an denjenigen Stellen anzubringen, an welchen der Abstand der Gleismitten voneinander 4 m erreicht. Gleissperren sind in einer Entfernung von mindestens 3 m vor dem Merkzeichen anzubringen.

§ 31.

Kronen-breite.

[1] Die Kronenbreite des Bahnkörpers ist so zu bemessen, dafs die Entfernung des Schnittpunktes einer durch die Unterkante der Schiene gelegten Linie mit der Böschungslinie von der Mitte des nächsten Gleises nicht unter 2 m beträgt.

[1] *Die Kronenbreite des Bahnkörpers ist so zu bemessen, dafs die Entfernung des Schnittpunktes einer durch die Unterkante der Schienen gelegten Linie mit der Böschungslinie von der Mitte des nächsten Gleises nicht unter 1,750 m beträgt.*

[2] Dieses Mafs ist bei hohen Dämmen, sowie auf der äufseren Seite scharfer Krümmungen entsprechend zu vergröfsern.

§ 32.

Trocken-legung der Bahn.

[1] Die Bahnkrone in Höhe der Schienenunterkante soll, aufser bei Bahnstrecken in eingedeichtem Lande, in der Regel mindestens 600 mm über den bekannten höchsten Wasserstand gelegt werden.

[1] *Die Bahnkrone in Höhe der Schienenunterkante soll, aufser bei Bahnstrecken in eingedeichtem Lande, in der Regel über den bekannten höchsten Wasserstand gelegt werden.*

[2] Die Sohle der Bahnbettung soll eine vollständige Entwässerung erhalten.

[3] Die Bahnbettung soll nicht mit undurchlässiger Einfassung versehen sein, und letztere, wenn sie vorhanden ist, beseitigt bezw. durch durchlässiges Material ersetzt werden.

c) Stationen.

§ 33.

Umgrenzung des lichten Raumes.

[1] **Für diejenigen Gleise der Stationen, auf welchen Züge bewegt werden, ist für alle festen Bauteile die in Abb. 12 rechts gezeichnete Umgrenzung des lichten Raumes, unter Berücksichtigung der Spurerweiterung und der Gleisüberhöhung in Krümmungen, mindestens innezuhalten.**

[2] Für die durchgehenden Gleise der Stationen ist die Innehaltung der in Abb. 12 links gezeichneten Umgrenzung zu empfehlen, jedoch ist dort, wo Personenzüge verkehren, eine Erhöhung der Stufe von 0,760 m auf 1 m bei Anlage hoher Bahnsteige zulässig.

§ 34.

Anlage der Stationen.

[1] Die Länge der Stationen soll mit Rücksicht auf die längsten, die anschliefsenden Strecken befahrenden Züge ausreichend bemessen werden. Die Gleise sollen so angelegt werden, dafs die Züge möglichst wenig Ausweichekrümmungen und möglichst wenig Weichen gegen die Spitze befahren.

[2] Stationen, auf welchen sich Ausweichegleise für das Kreuzen und Überholen von Zügen befinden, sollen womöglich in gerader Linie oder wenigstens so angelegt werden, dafs an beiden Enden eine genügend lange gerade Linie oder eine flachere Kurve zur Entwickelung der Ein- und Ausfahrweichen vorhanden ist. Sie sollen, abgesehen von Ausziehgleisen nebst

zugehörigen Verteilungsweichen, mindestens in derjenigen Länge, die von haltenden Zügen besetzt wird, wagerecht oder höchstens 2,5°/oo (1 : 400) geneigt angelegt werden.

[2] *Die Stationen sollen in derjenigen Länge, die von haltenden Zügen besetzt wird, wagerecht oder höchstens 2,5°/oo (1:400) geneigt angelegt werden.*

[3] Die Endweichen können in stärkeren Neigungen als 2,5°/oo (1 : 400) liegen.

[4] Auf den gröfseren Stationen sind die Anlagen für den Personenverkehr von denen für den Güterverkehr, einschliefslich der Zu- und Abfahrten, zu trennen.

[4] *(Fällt weg.)*

[5] Einrichtungen, welche die Abfertigung und Beförderung der Eilgüter mit Personenzügen erleichtern, sind wünschenswert.

[5] *(Fällt weg.)*

[6] Die Anlage der Stationen in der Art, dafs Gleise in Schienenhöhe von den Reisenden überschritten werden, ist zulässig, doch empfehlen sich auf Stationen mit lebhaftem Personenverkehre, insbesondere wenn solche von Zügen ohne Aufenthalt durchfahren werden, Anlagen und Vorkehrungen, die ein Überschreiten von Gleisen in Schienenhöhe durch die Reisenden nicht erforderlich machen und auch verhindern.

[6] *Die Anlage der Stationen in der Art, dafs Gleise in Schienenhöhe von den Reisenden überschritten werden, ist zulässig.*

§ 35.

Zwischenstationen.

[1] Auf Zwischenstationen sollen Züge ohne anzuhalten mit Sicherheit durchfahren und einander ausweichen können.

[1] *Zwischenstationen sind so anzuordnen, dafs die Züge möglichst wenig Weichen spitz befahren.*

[2] Zwischenstationen sollen in der Regel aufser den beiden Hauptgleisen mindestens ein drittes und den Raum für ein viertes Gleis erhalten.

[2] *(Fällt weg.)*

[3] Für kleinere Zwischenstationen genügen auch beschränktere Anlagen; namentlich sind bei solchen auch gröfsere, als die in § 34 angeführten Neigungen zulässig. In diesem Falle sollen jedoch die auf der Station zurückzulassenden Wagen in einem (oder mehreren) nicht mehr als 2,5°/oo (1 : 400) geneigten Gleise Aufstellung finden.

§ 36.

Anschlufsstationen.

[1] An der Einmündung zweier oder mehrerer Bahnen ist eine vollständige Vereinigung der Stationen wünschenswert; mindestens sind die Personenbahnhöfe aneinander zu legen.

[2] Zwischen den Gleisen der verschiedenen Bahnen sind bequeme Verbindungen, nach Bedarf für den unmittelbaren Übergang ganzer Züge, herzustellen.

[3] Bei dem Anschlufs einer Haupt- oder einer Nebeneisenbahn an eine Haupteisenbahn ist es wünschenswert, das Überschreiten der Gleise der einen Bahn durch die Reisenden der anderen, sowie auch die Kreuzung der Hauptgleise der einen Linie durch die Züge der anderen zu vermeiden.

§ 37.

Knotenstationen und Kopfstationen.

Wenn verschiedene Bahnen in eine Knotenstation und insbesondere in eine Kopfstation zusammenlaufen, so empfiehlt es sich, aufserhalb des Personenbahnhofes die verschiedenen Bahnlinien so zu verbinden, dafs ganze Züge, sowie auch Zugteile und einzelne Wagen von jeder Linie auf jede andere durch- und übergeführt werden können.

Können in einer Kopfstation, wo Nebeneisenbahnen mit Haupteisenbahnen sich vereinigen, die im vorigen Paragraphen geforderten Gleisverbindungen nicht geschaffen werden, so ist aufserhalb der Station eine Verbindung der Bahnlinien für durchfahrende Züge herzustellen.

§ 38.

Entfernung der Gleise.

[1] Die Parallelgleise der Stationen sollen wenigstens 4,500 m von Mitte zu Mitte entfernt sein.

[1] *Als geringste Entfernung der Parallelgleise von Mitte zu Mitte wird 4,500 m als wünschenswert, 4 m als noch zulässig erkannt.*

[2] Hauptgleise, zwischen denen Bahnsteige liegen, sollen wenigstens 6 m von Mitte zu Mitte entfernt sein; nur auf kleinen Stationen kann dieser Abstand bis auf 4,700 m eingeschränkt werden.

[2] *Parallelgleise, zwischen denen Bahnsteige liegen, sollen wenigstens 4,500 m von Mitte zu Mitte entfernt sein.*

§ 39.

Weichenkrümmungen.

[1] Die Krümmungen derjenigen Weichen, durch welche Züge fahren, sollen mit Halbmessern von mindestens 180 m ausgeführt werden. Empfehlenswert ist es, die Krümmungen der Einfahrtsweichen der Stationen mit gröfseren Halbmessern auszuführen.

[2] Die Überhöhung des äufseren Schienenstranges kann bei den Weichenkrümmungen unterbleiben.

[3] Zwischen den beiden Gegenkrümmungen eines Verbindungsgleises zweier Weichen soll eine gerade Linie von wenigstens 6 m liegen.

[4] Wenn aus gekrümmten Gleisen Weichen abzweigen, die von fahrplanmäfsigen Zügen spitz befahren werden, so ist, wenn die Abzweigung in entgegengesetztem Sinne erfolgt, die Anlage einer geraden Gleisstrecke von mindestens 6 m Länge vor der Abzweigung zu empfehlen; erfolgt die Abzweigung in gleichem Sinne, so sind die Krümmungen mit möglichst grofsen Halbmessern stetig ineinander überzuführen.

§ 40.

Einfache Weichen und Doppelweichen.

[1] Als eine zweckmäfsige Einrichtung der Weichen wird eine solche mit beweglichen, gleich langen und unterschlagenden Zungen empfohlen.

[2] Die Spitzen der Zungen sollen mindestens 100 mm, im übrigen aber so weit aufschlagen, dafs an keiner Stelle die Räder an die aufgeschlagene Zunge anstreifen können.

[3] Die Gegengewichte sind in der Regel zum Umlegen einzurichten.

[4] Den Weichen an der Zungenspitze eine Spurerweiterung zu geben, erscheint ratsam und ist diese nach dem Halbmesser der gekrümmten Zunge oder dem Zungenwinkel bei geraden Zungen und dem gröfsten festen Radstande der die Weichenkrümmung befahrenden Betriebsmittel zu bemessen.

[5] An der Herzstückspitze soll auch das gekrümmte Gleis der Weiche die normale Spur (1,435 m in 14 mm Höhe unter Schienenoberkante) haben.

[6] **Ein Spurkranzauflauf ist in den von Zügen befahrenen Gleisen nur zulässig, wenn die Rinnentiefe mindestens 20 mm beträgt und auf die volle Länge des Auflaufes einer Zwangschiene angebracht ist.** Diese Zwangschiene zu überhöhen und den Spurkranzauflauf für beide Räder derselben Achse gleichmäfsig anzuordnen, wird empfohlen.

[7] **Der Abstand der Leitkante der Zwangschiene von der gegenüberliegenden Herzstückspitze soll 1,394 m mit einer durch Abnutzung entstehenden zulässigen Abweichung von 4 mm unter diesem Mafse betragen.**

[8] Die Zwangschienen sind an ihren Enden mit möglichst schlankem Einlauf zu versehen.

[9] **Weichen, deren Bauart bei der Einstellung auf das falsche Gleis das Ablaufen der Räder von den Schienen zuläfst, dürfen nicht in Gleise für durchgehende Züge eingelegt werden.**

[10] Doppelweichen, durch welche aus dem Stammgleise zwei Nebengleise an derselben Stelle oder kurz hintereinander abzweigen, sind bei entsprechender Signalvorrichtung auch in Hauptgleisen zulässig.

[10] *Doppelweichen, durch welche aus dem Stammgleise zwei Nebengleise an derselben Stelle oder kurz hintereinander abzweigen, sind auch in Hauptgleisen zulässig.*

§ 41.

Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen (englische Weichen).

[1] Für Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen ist ein Kreuzungswinkel von 1 : 10 zulässig, spitzere Kreuzungswinkel sollen wegen der Entgleisungsgefahr in der langen führungslosen Strecke der Kreuzungsstücke nicht angewendet werden.

[2] Für Kreuzungsweichen empfiehlt sich der Winkel 1 : 9, weil dabei auch noch ein Krümmungshalbmesser der Weichenkurve von 200 m möglich ist und in Verschubweichen, sowie überall da, wo die schärfere Krümmung weniger nachteilig empfunden wird, auch der Winkel 1 : 8.

[3] Das Kreuzungsstück ist tunlichst nahe bis zum geometrischen Schnittpunkte der Schienenfahrkanten zuzuspitzen und die innere Zwangschiene entsprechend über Schienenoberkante zu erhöhen.

§ 42.

Weichen- und Signal-sicherungen. Stellwerke.

[1] Die Weichen, welche von ein- und durchfahrenden Personenzügen im regelmäfsigen Betriebe spitz befahren werden, sollen mit den Signalen für die Einfahrt bezw. für die Ausfahrt in solcher Verbindung stehen, dafs das Fahrsignal erst gegeben werden kann, nachdem die Weichen für den Weg des Zuges richtig gestellt sind. Dabei sollen diese Weichen in richtiger Stellung festgelegt sein, solange das Fahrsignal steht.

[1] *(Fällt weg.)*

[2] Die im Absatze 1 geforderte Abhängigkeit von den Signalen empfiehlt sich auch für die von ein- oder ausfahrenden Personenzügen mit der Spitze befahrenen Weichen, sowie für diejenigen Weichen der Nachbargleise, die als Schutzweichen zur Ablenkung benutzt werden können und für die an Stelle von Schutzweichen dienenden Gleissperren.

[2] *(Fällt weg.)*

[3] Für gröfsere Stationen wird die Anlage von vollständigen Weichen- und Signalstellwerken empfohlen. Die Weichen sollen mit aufschneidbaren Spitzenverschlüssen versehen sein. Das Stellwerk soll so eingerichtet sein, dafs ein Aufschneiden sich an demselben sofort wahrnehmbar macht und ein Umstellen der betreffenden Weichenhebel, sowie das Geben eines Fahrsignals, das von der Weiche abhängig ist, verhindert wird.

[3] *(Fällt weg.)*

[4] Wo die Bedienung der Signale nicht durch den diensttuenden Stationsbeamten selbst geschieht, soll die Einrichtung getroffen werden, dafs das Fahrsignal für Ein- oder Durchfahrt nicht ohne Mitwirkung dieses Beamten und nur für den von ihm bestimmten Zugweg gegeben werden kann.

[4] *(Fällt weg.)*

[5] Die Signale einer Station sollen derart in gegenseitiger Abhängigkeit stehen, dafs sie für Zufahrten, die sich ausschliefsen, nicht gleichzeitig Fahrstellung einnehmen können.

[5] *(Fällt weg.)*

[6] Die Ausdehnung der in Absatz 1, 2 und 4 empfohlenen Einrichtungen auch auf die Wege der ausfahrenden Personenzüge, sowie auf diejenigen der Güterzüge ist wünschenswert.

[6] *(Fällt weg.)*

[7] Für die in der freien Strecke liegenden Weichen sollen die in diesem Paragraphen empfohlenen Sicherungsanlagen sinngemäfse Anwendung finden. Mindestens sollen solche Weichen verschlossen gehalten werden.

[7] *(Fällt weg.)*

§ 43.

Merkzeichen.

Zwischen zusammenlaufenden Gleisen ist bei 3,500 m Entfernung von Mitte zu Mitte der Gleise ein Merkzeichen anzubringen, welches die Grenze bezeichnet, bis zu der in dem einen Gleise Fahrzeuge aufgestellt werden können, ohne die Fahrt auf dem anderen Gleise zu hindern.

§ 44.

Drehscheiben.

[1] Auf Lokomotivstationen ist eine Drehscheibe notwendig. Für dieselbe wird ein Durchmesser von 16 m empfohlen.

[1] *Auf Lokomotivstationen ist eine Drehscheibe von mindestens 12 m Durchmesser wünschenswert. Bei ausschliefslicher Verwendung von Tenderlokomotiven ist eine Drehscheibe nicht unbedingt erforderlich.*

[2] Die Hauptträger der Lokomotivdrehscheiben sollen aus gewalztem oder geschmiedetem Eisen oder Stahl hergestellt werden.

[3] In durchgehenden Hauptgleisen sind Drehscheiben möglichst zu vermeiden.

[3] *(Fällt weg.)*

§ 45.

Schiebebühnen.

[1] Die Hauptträger der Lokomotivschiebebühnen sollen aus gewalztem oder geschmiedetem Eisen oder Stahl hergestellt sein. Für Wagen sind hölzerne Schiebebühnen zulässig.

[2] Bei Schiebebühnen mit versenkten Gleisen sind die Gruben möglichst flach und höchstens 500 mm tief herzustellen.

[3] **In Hauptgleisen sind Schiebebühnen mit versenkten Gleisen unzulässig, aufser an den Enden derselben.**

[3] ***In Hauptgleisen sind Schiebebühnen mit versenkten Gleisen zu vermeiden, aufser an den Enden derselben.***

§ 46.

Reinigungsgruben.

[1] In den Hauptgleisen sind die Gruben zum Reinigen der Roste so anzulegen, daſs diese Arbeit erfolgen kann, während die Lokomotive mit Wasser und Brennstoff versorgt wird und so, daſs dem Zuge möglichst wenig Aufenthalt erwächst.

[2] **Reinigungsgruben an den Stellen, wo die Reisenden die Gleise überschreiten müssen, sind zu überdecken.**

[3] Für gute Entwässerung der Gruben ist zu sorgen.

§ 47.

Hallen und Bahnsteige.

[1] Für die An- und Abfahrt der Personenzüge sind auf den groſsen Stationen Hallen zu empfehlen; in zweiter Reihe sind überdeckte Bahnsteige zweckmäſsig.

[1] *(Fällt weg.)*

[2] Die Bahnsteige in den Hallen und vor den Stationsgebäuden sind zweckmäſsig nicht unter 7,500 m breit anzulegen. Für Personenbahnhöfe mit sehr starkem Verkehr empfiehlt sich eine gröſsere Breite der Bahnsteige, sowie die Anlage besonderer Bahnsteige für Post und Gepäck.

[2] *(Fällt weg.)*

[3] Alle auf den Bahnsteigen feststehenden Gegenstände, wie Säulen u. s. w., sollen bis zu einer Höhe von 2,500 m über dem Bahnsteige mindestens 3 m im Lichten von der Mitte des Gleises entfernt sein, für das der Bahnsteig benutzt wird.

[3] *Alle auf den Bahnsteigen feststehenden Gegenstände, wie Säulen u. s. w., sollen bis zu einer Höhe von 2,500 m über dem Bahnsteige mindestens 2,500 m im Lichten von der Mitte des Gleises entfernt sein, für das der Bahnsteig benutzt wird.*

[4] Die Bahnsteige sollen mit ihrer Kante mindestens 210 mm über Schienenoberkante hoch sein. Wird das Bahnsteiggleis von den Reisenden überschritten oder mit Post- oder Gepäckkarren überfahren, so soll die Bahnsteigkante auch bei abgenutzten Schienen und gesunkenem Gleise nicht höher als 350 mm sein. Ist jene Überschreitung und das Überfahren des Gleises ausgeschlossen, so kann der Bahnsteig innerhalb der im § 33 hierfür vorgesehenen Stufe angelegt werden.

[4] *Die Bahnsteige sollen mit ihrer Kante mindestens 210 mm und höchstens 350 mm über Schienenoberkante hoch sein.*

§ 48.

Einfriedigungen.

[1] Die Stationen sind in der Regel einzufriedigen.

[1] *Die Stationen sind nach Bedürfnis einzufriedigen.*

[2] Insbesondere sind für die Bahnsteige Einfriedigungen oder Einrichtungen, wodurch der Zu- und Abgang nach und von den Zügen überwacht und nötigenfalls verhindert werden kann, zu empfehlen.

[2] *(Fällt weg.)*

§ 49.

Entwässerung.

Für eine gründliche Entwässerung der Stationen ist in geeigneter Weise Sorge zu tragen.

§ 50.

Brunnen.

Die Anlage von Trinkbrunnen für Reisende in der Nähe der Bahnsteige wird empfohlen.

§ 51.

Empfangsgebäude.

[1] Im Empfangsgebäude gröſserer Stationen sind folgende Räume erforderlich: eine geräumige Vorhalle mit der Fahrkartenausgabe und Gepäckabfertigung und wenigstens zwei Wartesäle, ferner ein Dienstraum für den Stationsvorsteher und entsprechende Räume für den Stationsdienst.

[1] *(Fällt weg.)*

[2] Die Wartesäle und die Gepäckabfertigung sollen mit den Bahnsteigen in zweckmäſsiger Verbindung stehen.

[2] *(Fällt weg.)*

[3] Bei Übergangsstationen ist Sorge zu tragen, daſs die Reisenden vom Bahnsteig aus sowohl die Fahrkarten- und Gepäckschalter auf möglichst kurzem Wege erreichen, als auch die Station verlassen können, ohne durch die Wartesäle gehen zu müssen.

[3] *(Fällt weg.)*

§ 52.

Aborte.

Es ist dafür zu sorgen, daſs sowohl das Publikum in den Wartesälen, wie die aus den Zügen aussteigenden Reisenden tunlichst rasch und ungehindert einen Abort erreichen können. Auf gröſseren Stationen wird eine überdeckte Verbindung der Aborte mit dem Empfangs-

gebäude und mit den Bahnsteigen empfohlen. Die Aborte sind mit weithin sichtbarer Bezeichnung zu versehen. Wasserspülung der Aborte ist dringend zu empfehlen.

Für leicht zugängige Aborte ist Vorsorge zu treffen.

§ 53.

Name der Station.

Der Name der Station soll mit grofsen deutlichen Buchstaben vom Zuge aus sichtbar angebracht werden.

§ 54.

Stationsuhr.

[1] Auf jeder Station soll eine Uhr angebracht sein, welche nach der den veröffentlichten Fahrplänen entsprechenden Zeit gestellt ist.

[1] *(Fällt weg.)*

[2] Auf gröfseren Stationen sollen die Zeitangaben vom Zugang zu denselben, sowie von den Zügen aus auch im Dunkeln erkennbar sein.

[2] *(Fällt weg.)*

§ 55.

Güterschuppen.

[1] Die Güterschuppen sollen zwischen einem Bahngleis und der Zufahrtsstrafse angelegt werden; sie erhalten zweckmäfsig an beiden Langseiten Ladetore, Vorbühnen und vortretende Dächer, ihr Fufsboden soll 1,100 m über Schienenoberkante angeordnet werden.

[2] Auf gröfseren Stationen ist zum Zweck des Umladens von Stückgütern die Anlage von besonderen Umladeschuppen oder bedeckten Umladebühnen zu empfehlen.

[2] *(Fällt weg.)*

[3] Für feuergefährliche Gegenstände wird die Anordnung abgesondert liegender Güterschuppen empfohlen.

[3] *(Fällt weg.)*

§ 56.

Lademafs.

Die Lademafse sollen sich in der Nähe der Freiladeplätze oder Güterschuppen befinden.

In der Nähe der Freiladeplätze soll sich, wo der Güterverkehr es erfordert, ein Lademafs befinden.

§ 57.

Laderampen.

[1] Laderampen sind an Nebengleisen 1,100 m hoch über Schienenoberkante, wo tunlich so anzulegen, dafs die Wagen sowohl von der Stirn- als auch von der Langseite beladen werden können. Die Auffahrten erhalten zweckmäfsig eine Neigung von 1 : 20, höchstens 1 : 12.

[1] *Laderampen sind an Nebengleisen den örtlichen Bedürfnissen entsprechend 1,100 m oder 1 m hoch über Schienenoberkante, wo tunlich so anzulegen, dafs die Wagen sowohl von der Stirn- als auch von der Langseite beladen werden können. Die Auffahrten erhalten eine Neigung von höchstens 1 : 12.*

[2] Bei Stirnladerampen wird zur leichteren Verladung über die Buffer hinweg die Erhöhung der Stirnmauer auf 1,235 m empfohlen.

[3] Auch bewegliche Rampen sind zu empfehlen.

§ 58.

Ladekräne.

[1] Für Stationen, auf denen häufig schwere Gegenstände verladen werden, sind feststehende Kräne, drehbare Kräne oder Laufkräne, zur zeitweiligen Benutzung auf Stationen, wo solche Verladungen nur selten vorkommen, Wagenkräne zu empfehlen.

[1] *(Fällt weg.)*

[2] Die Anbringung von Kränen neben den Ladetoren der Güterschuppen ist bei häufig vorkommender Verladung schwerer Gegenstände zweckmäfsig.

[2] *(Fällt weg.)*

[3] Die Kräne sind mit einer leicht sichtbaren, die gröfste zulässige Belastung angebenden Anschrift zu versehen und zeitweise auf ihren ordnungsmäfsigen Zustand zu prüfen.

[3] *(Fällt weg.)*

§ 59.

Brückenwagen.

[1] Auf denjenigen Stationen, wo der Güterverkehr es erfordert, sind aufserhalb der Hauptgleise Brückenwagen anzulegen, auf welchen sowohl Eisenbahnwagen, als auch, wenn erforderlich Frachtfuhrwerke bequem gewogen werden können. Die Brückenlänge soll nicht unter 6 m betragen.

[1] *Auf denjenigen Stationen, wo der Güterverkehr es erfordert, sind aufserhalb der Hauptgleise Brückenwagen anzulegen, auf welchen sowohl Eisenbahnwagen, als auch, wenn erforderlich, Frachtfuhrwerke bequem gewogen werden können.*

[2] Brückenwagen ohne Gleisunterbrechung sind insbesondere für mit Lokomotiven zu befahrende Gleise zu empfehlen.

[3] Die Stellung der Brückenwagen soll durch selbsttätig wirkende und zu diesem Zwecke mit der Wiegevorrichtung fest verbundene Signale kenntlich gemacht sein.

[3] *(Fällt weg.)*

§ 60.

Wasserstationen.

Wasserstationen sind in solchen Abständen voneinander und an solchen Stellen anzulegen, dafs die reichliche Versorgung der Lokomotiven mit gutem Speisewasser gesichert ist.

§ 61.

Wasserkräne.

[1] **Die Ausgüsse der Wasserkräne müssen mindestens 2,850 m über Schienenoberkante liegen und in ihrer die Gleise freilassenden Ruhelage feststellbar sein.**

[2] Kranenausleger, welche über mehrere Gleise reichen, sind nicht zu empfehlen.

[3] Bei den zwischen zwei Gleisen freistehenden Kränen soll der rückseitige Ansatz (Gegengewicht) des Ausleger-Armes während des Wasserfassens in dem einen Gleis nicht in die Umgrenzung des lichten Raumes des anderen Gleises hineinragen.

[4] Jeder Wasserkran soll in der Minute wenigstens 1 cbm Wasser liefern können.

[4] *(Fällt weg.)*

[5] Freistehende Wasserkräne sind so einzurichten, dafs nach Abschlufs der Leitung das zurückbleibende Wasser aus den Auslegern und den Kranensäulen selbsttätig abläuft.

§ 62.

Lokomotivschuppen.

[1] Im Lokomotivschuppen soll für jede Lokomotive so viel Raum vorhanden sein, dafs man bequem an allen Seiten derselben arbeiten kann.

[2] Der Fufsboden ist tunlichst in gleicher Höhe mit Schienenoberkante anzulegen.

[3] Zwischen den Schienen sind gut zu entwässernde Arbeitsgruben von 600 bis 1000 mm Tiefe mit Stufen erforderlich.

[4] Im Schuppen soll eine mit einem hochgelegenen Wasserbehälter zusammenhängende Rohrleitung liegen, welche durch einen Schlauch mit jeder Lokomotive in Verbindung gebracht werden kann.

[5] Im Innern des Gebäudes oder vor demselben sind zweckmäfsig Wasserkräne (Hydranten) anzubringen.

[6] Der Schuppen ist mit Einrichtungen zum Heizen zu versehen.

[7] Holzteile des Dachverbandes über dem Standpunkt der Lokomotivschornsteine sollen mindestens 5,800 m hoch über Schienenoberkante liegen.

[8] Für die Abführung des Rauches und Dampfes ist durch Röhren, Klappen oder bewegliche Fenster im Dachfirst zu sorgen.

[9] Die Toröffnungen sollen mindestens 3,350 m lichte Weite und 4,800 m lichte Höhe über Schienenoberkante haben. Eine Weite von 3,800 m wird empfohlen.

[10] Mit dem Lokomotivschuppen Aufenthalts- und Baderäume für Lokomotivführer und sonstige Bedienstete, sowie Räume zur Aufbewahrung von Materialien und Geräten zu verbinden wird empfohlen.

[11] Vor dem Schuppen für diensttuende Lokomotiven sollen gut zu entwässernde Reinigungsgruben von 600 bis 1000 mm Tiefe angelegt werden.

§ 63.

Wagenschuppen.

[1] Schuppen für Personenwagen sollen so eingerichtet und in ihrer Lage so angeordnet sein, dafs das Ordnen und Vervollständigen eines Zuges mit den in denselben aufgestellten Wagen leicht und schnell erfolgen kann. Für Schuppen, in welchen Wagen gereinigt werden, sind Wasserleitungen und Heizvorrichtungen zu empfehlen.

[2] Die Entfernung der Gleise in den Schuppen soll nicht unter 4,400 m betragen.

[3] Schuppen, welche nur zur Aufstellung von Wagen dienen, die längere Zeit aufser Verwendung kommen, können abweichend von vorstehenden Bestimmungen angelegt werden.

[4] Die Toröffnungen sollen mit denen der Lokomotivschuppen gleiche Weite und Höhe haben (vergl. § 62, Abs. 9).

§ 64.

Feuerlöschgeräte.

Jede Station ist mit entsprechenden Feuerlöschgeräten zu versehen und es sind diese an einem bestimmten, leicht zugänglichen Platze sicher aufzubewahren. Wasserleitungen sollen mit Schlauchschrauben oder Feuerhähnen versehen sein.

§ 65.

Werkstätten.

1 Durch Anlage eigener, angemessen auszustattender Werkstätten ist für den sicheren und schnellen Vollzug der Arbeiten zur Instandhaltung der Betriebsmittel Sorge zu tragen.

1 *(Fällt weg.)*

2 Diese Werkstätten sind an den Hauptknotenpunkten des Verkehrs einzurichten; bei neuen Anlagen ist die Möglichkeit einer späteren Ausdehnung vorzusehen.

2 *(Fällt weg.)*

3 Die Anlage von Hauptwerkstätten ist derjenigen von mehreren kleineren Werkstätten vorzuziehen.

3 *(Fällt weg.)*

4 Die Gröfse der sämtlichen bedeckten Arbeitsräume der Werkstätten ist zweckmäfsig derart einzurichten, dafs 25% der diesen zur Instandhaltung zugewiesenen Lokomotiven, 10% der Personenwagen und mindestens 3% der Güterwagen gleichzeitig in denselben ausgebessert werden können.

4 *(Fällt weg.)*

5 Aufserdem sollen noch 5% der sämtlichen Wagen auf den Gleisen innerhalb der Werkstätteneinfriedigung Platz finden.

5 *(Fällt weg.)*

---

§ 156.

Länge der Züge.

1 Die Länge der Züge ist nach den Neigungsverhältnissen der Bahn, den Einrichtungen der Stationen und der Bauart der Betriebsmittel zu bemessen.

2 Die Zahl der in einem Zuge laufenden Achsen soll in der Regel nicht gröfser als 150 sein, keinesfalls aber 200 überschreiten.

3 Die Bildung kürzerer, für die Zugkraft einer Lokomotive bemessener Züge wird empfohlen.

§ 157.

Zahl der zu bedienenden Bremsen.

1 In jedem Zuge sollen aufser den Bremsen am Tender und an der Lokomotive so viele Bremsen bedient sein bezw. in Tätigkeit gesetzt werden können, dafs mittels derselben mindestens die aus dem nachfolgenden Verzeichnisse zu entnehmenden Prozente des Gesamtgewichts der Wagen bezw. der Anzahl der Achsen bremsbar sind.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Auf Neigungen von		Bremsprozente für eine Zuggeschwindigkeit von									
‰	1 : x	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90
		km i. d. Stunde									
0	1 : ∞	6	6	6	6	8	10	17	25	36	48
2,5	1 : 400	6	6	7	9	11	14	21	30	41	54
5,0	1 : 200	6	7	9	12	14	18	25	35	46	59
7,5	1 : 133	8	10	12	15	18	21	29	39	51	—
10	1 : 100	10	13	15	18	21	25	33	44	56	—
12,5	1 : 80	13	15	18	21	25	29	38	48	—	—
15	1 : 66	15	18	21	24	27	32	42	53	—	—
17,5	1 : 57	18	21	24	27	32	36	46	—	—	—
20	1 : 50	20	23	27	31	35	39	50	—	—	—
22,5	1 : 44	22	26	30	34	38	43	—	—	—	—
25	1 : 40	25	29	33	37	42	47	—	—	—	—
30	1 : 33	30	34	38	43	48	54	—	—	—	—
35	1 : 28	34	39	44	49	55	—	—	—	—	—
40	1 : 25	39	45	50	56	*Für Nebeneisenbahnen nicht giltig.*					

[2] Für die Berechnung der Bremsprozente nach diesem Verzeichnisse ist mafsgebend:

a) Diejenige gröfste Geschwindigkeit, welche bei dem Zuge auf der betreffenden Strecke in Anwendung kommen darf;

b) diejenige Bahnneigung — Steigung oder Gefälle —, welche dargestellt wird durch die Gerade, die zwei auf der betreffenden Strecke in 1000 m Entfernung liegende, den gröfsten Höhenunterschied zeigende Punkte des Längenschnittes der Bahn miteinander verbindet;

c) dafs bei der Berechnung der Bremsprozente nach Achsen eine unbeladene Güterwagenachse stets gleich einer halben Achse, dafs ferner der sich etwa ergebende überschiefsende Bruchteil stets als ein ganzes gerechnet wird und dafs die Achsen von Personen-, Post- und Gepäckwagen stets als voll in Ansatz gebracht werden;

d) dafs für Geschwindigkeiten unter 25 km in der Stunde die in dem Verzeichnisse für 25 km in der Stunde angeführten Bremsprozente gelten;

e) dafs bei der Verwendung von Schiebelokomotiven die Geschwindigkeit von 25 km in der Stunde angenommen wird.

[3] Für Fahrgeschwindigkeiten und Neigungen, welche zwischen den in dem Verzeichnisse aufgeführten liegen, gilt jedesmal die gröfsere der dabei in Frage kommenden Bremszahlen.

[4] Für Bahnstrecken mit Neigungen von mehr als 40‰ (1 : 25) sind für das Bremsen der Züge besondere Vorschriften zu erlassen.

2. Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokaleisenbahnen (G. f. L.).

Die G. f. L. sollen dazu beitragen, zutreffendenfalles den wechselseitigen Verkehr zwischen Haupt- und Nebenbahnen einerseits und Lokalbahnen andererseits, sowie den eigenen Verkehr der letzteren hinsichtlich der technischen Einrichtungen zu erleichtern und die Betriebssicherheit zu erhöhen. Sie beziehen sich auf solche vollspurige oder schmalspurige Bahnen untergeordneter Bedeutung, welche dem öffentlichen Verkehr, jedoch vorwiegend dem Nahverkehr, zu dienen haben, mittels Maschinenkraft betrieben werden und bei welchen in der Regel die Fahrgeschwindigkeit von 30 km in der Stunde an keinem Punkte der Bahn überschritten werden darf.

a) Allgemeine Bestimmungen für den Bau der Bahn.

§ 1.

Planentwurf.

Lokaleisenbahnen werden in der Regel eingleisig angelegt; auf die spätere Herstellung eines zweiten Gleises ist lediglich im Falle voraussichtlich späteren Bedarfes, insbesondere bei Stadtbahnen, von vornherein Bedacht zu nehmen.

§ 2.

Spurweite.

[1] Die Spurweite, im Lichten zwischen den Schienenköpfen gemessen, soll bei den vollspurig anzulegenden Bahnen in geraden Gleisen 1,435 m betragen, wobei Abweichungen von diesem Mafse — als Folge des Betriebes — bis zu 3 mm darunter und 10 mm darüber zulässig sind.

[2] Für schmalspurige Lokaleisenbahnen wird empfohlen, die Spurweite von 1 m oder 750 mm anzuwenden. Für Kleinbahnen ist auch eine Spurweite von 600 mm zulässig. Lediglich dort, wo bereits ein gröfseres Schmalspurbahnnetz mit einer anderen als den genannten Spurweiten besteht, empfiehlt es sich, auch bei Neubauten die bestehende Spurweite zu wählen. Entsprechende Abweichungen von obigen Mafsen — als Folge des Betriebes — sind auch bei Schmalspurbahnen zulässig.

[3] In schärferen Krümmungen ist die Spurweite, soweit dies mit Rücksicht auf die Breite der Radreifen, der Zahnstange (s. Abs. 4) und der Spurrinne (s. Abs. 5) zulässig ist, angemessen zu vergröfsern. Diese Vergröfserung darf jedoch, sofern die Betriebsmittel nicht besonders für gröfsere Spurerweiterungen eingerichtet sind, selbst unter Einrechnung der gröfsten infolge des Betriebes zulässigen Spurerweiterung (Abs. 1 bezw. 2), bei vollspurigen Gleisen das Mafs von 30 mm, bei schmalspurigen Gleisen von 1 m Spurweite das Mafs von

25 mm, bei solchen von 750 mm Spurweite das Maſs von 20 mm und bei Kleinbahnen mit 600 mm Spurweite das Maſs von 18 mm nicht überschreiten.

[4] Die Spurerweiterung in Krümmungen von Zahnradbahnen ist nur am inneren Schienenstrange anzuordnen und soll das Maſs von 14 mm nicht überschreiten, um einen genügenden Abstand zwischen den Seitenflächen der Zahnräder und Zahnstangen zu sichern.

[5] Bei Straſsenbahnen mit schmalen Spurrinnen ist keine Spurerweiterung anzuwenden.

§ 3.

Bahnbettung.

[1] Bei Bahnen auf eigenem Bahnkörper soll die Bettung unter Unterkante der Schwellen bei vollspurigen Bahnen mindestens 130 mm, bei schmalspurigen mindestens 100 mm hinabreichen; eine gröſsere Bettungstiefe wird empfohlen. Bei Zahnstangenstrecken soll die Höhe der Bahnbettung nicht weniger als 200 mm betragen.

[2] Das Bettungsmaterial soll durchlässig und von der Art sein, daſs weder Nässe noch Frost dasselbe nachteilig verändern können. Bei Zahnradbahnen soll nur Bettungsmaterial verwendet werden, welches nicht zur Staubbildung geneigt ist.

§ 4.

Schienen.

[1] Die Schienen sollen aus gewalztem Stahl oder Eisen bestehen.

[2] Bei Zahnradbahnen wird für die Zahnstangen eine Stücklänge von nicht über 4,5 m und ein Abstand der Zahnmittel (Teilung) von nicht über 100 mm empfohlen.

§ 5.

Schienenform.

Bei Bahnen, auf welche Hauptbahnwagen übergehen, soll bei Neubeschaffungen die innere seitliche Abrundung des Schienenkopfes mit einem Halbmesser von 14 mm erfolgen.

§ 6.

Tragfähigkeit der Schienen.

[1] Jede Schiene des Gleises soll mit Rücksicht auf die Art ihrer Unterstützung so stark sein, daſs sie an jeder Stelle bei vollspurigen Bahnen, auf welche ein teilweiser Übergang von Wagen der Haupteisenbahnen erfolgt, einer bewegten Last von mindestens 4300 kg — wo tunlich 5000 kg — und wenn sie den Übergang aller gewöhnlich vorkommenden Hauptbahn-Güterwagen zulassen sollen, einer solchen von 6000 kg bei einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km in der Stunde mit Sicherheit Widerstand leistet. — Bei schmalspurigen Bahnen, auf welchen Hauptbahnwagen mittels Rollschemel bewegt werden, sollen die Schienen eine bewegte Last von mindestens 3500 kg bei einer Fahrgeschwindigkeit von 20 km in der Stunde mit Sicherheit tragen können.

[2] Bei Bahnen, auf welche Hauptbahnwagen nicht übergehen, soll die Tragfähigkeit der Schienen dem vorkommenden gröſsten Raddrucke bei der gröſsten zulässigen Fahrgeschwindigkeit entsprechen.

§ 7.

Lage der Schienen.

[1] Die winkelrecht gegenüberliegenden Oberkanten der beiden Schienen eines auf eigenem Unterbau liegenden Gleises sollen in geraden Strecken, mit Ausnahme der Überhöhungsrampen (vergl. Abs. 3) in gleicher Höhe liegen. — In geraden Straſsenstrecken darf die Sattelung der Straſsenoberfläche insoweit belassen werden, als dies bei entsprechend verlangsamter Fahrt ohne Beeinträchtigung der Betriebssicherheit zulässig ist.

[2] In Krümmungen voll- und schmalspuriger Bahnen auf eigenem Unterbau soll der äuſsere Schienenstrang mit Berücksichtigung der auf der betreffenden Bahnstrecke vorkommenden Fahrgeschwindigkeiten und der bestehenden Verkehrs- und Anlageverhältnisse um so viel höher als der innere gelegt werden, daſs von den Rädern ein tunlichst geringer Angriff auf die Schienen ausgeübt wird.

[3] Die Überhöhung soll in den geraden Linien beziehentlich in den Übergangsbögen auf eine nach der gröſsten Fahrgeschwindigkeit zu bemessende Länge auslaufen, welche tunlichst das 200fache der Überhöhung beträgt.

[4] Das Auflaufen der Spurkränze auf den Auſsenschienen der Krümmungen ist bei Anwendung von Zwangschienen zulässig und bei Halbmessern von 50 m und darunter zu empfehlen.

§ 8.

Höhenlage der Schienenbefestigungsmittel.

Bei Bahnen, auf welche Betriebsmittel der Haupteisenbahn auf eigenen Rädern übergehen, sollen an der Innenseite der Schienen eines Gleises in der Breite des Raumes für den Spurkranz alle Befestigungsmittel, als: Stühle, Schrauben, Nägel u. s. w. auch bei gröſster Abnutzung der Schienen mindestens 38 mm unter Schienenoberkante liegen.

§ 9.

Stofsverbindungen.

[1] Als geeignete Verbindung der Schienen an den Stöfsen wird eine solche mit kräftigen Laschen empfohlen.

[2] Winkel- und Fufslaschen, welche auch das Wandern der Schienen (bezw. der Zahnstange) verhindern, werden zur Anwendung empfohlen. — In Zahnstangenstrecken von mehr als 100 ‰ Neigung sind eine Längsverbindung der Schwellen neben der Schiene oder sonstige unverrückbare Verbindungen mit den Schwellen zu empfehlen.

[3] Bei den Stofsverbindungen ist auf die durch Wärmewechsel entstehenden Veränderungen der einzelnen Teile des Oberbaues Rücksicht zu nehmen.

§ 10.

Schwebender Stofs.

[1] Für den Querschwellenoberbau ist die Anordnung des schwebenden Stofses bei Verwendung kräftiger Stofsverbindungen zu empfehlen.

[2] Die den Schienenstöfsen zunächst liegenden Schwellen sollen denselben so nahe gelegt werden, als es das vollkommene Unterstopfen irgend gestattet.

§ 11.

Schienenunterlagen.

[1] Zu Schienenunterlagen wird Holz oder Eisen empfohlen; Steinunterlagen sollen nur ausnahmsweise verwendet werden.

[2] Bei fester, nicht erweichbarer und auf die ganze Höhe der Schienen reichender Bettung und für Gleise auf festem Strafsengrund kann die Form der Schienen so gewählt werden, dafs besondere Unterlagen entbehrlich sind.

§ 12.

Holzschwellen.

[1] Zu Holzschwellen eignet sich sowohl Hartholz als Weichholz. Das Durchtränken der Schwellen mit einer Masse, welche das Holz gegen Fäulnis schützt, ist bei Schwellen aus weichem und aus Buchen-Holz zu empfehlen.

[2] Die Anwendung von Querschwellen ist der von Langschwellen vorzuziehen.

[3] Die Anwendung von Unterlagsplatten aus Eisen oder Stahl wird als einfaches und zweckentsprechendes Mittel zur Erhaltung einer guten Gleislage und zur Schonung der Holzschwellen empfohlen.

§ 13.

Eiserner Oberbau.

[1] Oberbau aus Eisen hat sich bei geeignetem Untergrund und Bettungsmaterial bewährt; hierbei ist die Verwendung von Langschwellen wie von Querschwellen zulässig.

[2] Bei Zahnstangenstrecken ist die Anwendung eiserner Querschwellen derjenigen von Holz vorzuziehen.

§ 14.

Sicherung der Spurweite.

[1] Beim Oberbau ohne Querschwellen sind geeignete Mittel zur Erhaltung der Spurweite des Gleises anzuwenden.

[2] Spurhalter für Gleise auf gepflasterten Strafsen sind aus Flacheisen und so anzuordnen, dafs sie eine tunlichst enge Fuge der Pflastersteine ermöglichen.

§ 15.

Brücken und Durchlässe.

[1] Für Brücken ist eine sorgfältige Wölbung von guten natürlichen oder künstlichen Steinen oder Beton jeder anderen Bauart vorzuziehen, wenn nicht besondere Gründe eiserne Brücken vorteilhafter erscheinen lassen.

[2] Hölzerne Brücken sind zulässig; sie sind jedoch — ebenso wie das Holzwerk der Fahrbahntafel eiserner Brücken — gegen Feuersgefahr entsprechend zu schützen.

[3] Die Herstellung ganzer Bauwerke aus Beton, sowie für kleinere Durchlässe die Überdeckung mit Steinplatten und die Anwendung aller Gattungen Röhrendurchlässe aus Eisen, Steinzeug oder Zement ist zulässig.

[4] Bei Brücken aus Eisen oder Stahl sollen alle tragenden Teile, mit Ausnahme der Auflager, aus gewalztem oder geschmiedetem Materiale bestehen.

[5] Eine Prüfung der Brücken vor deren Inbetriebnahme, sowie wiederholte Untersuchungen in angemessenen Zeitabschnitten sind erforderlich.

[6] Bei den Untersuchungen der eisernen Brücken ist eine genaue Besichtigung der einzelnen Teile des Eisenwerkes und — bei Stützweiten über 25 m — die Erhebung sowohl der unter der gröfsten Belastung im gewöhnlichen Betriebe vorkommenden vorübergehenden, als

auch der durch den Bahnbetrieb etwa hervorgerufenen bleibenden Durchbiegungen notwendig; auch ist die Beobachtung der durch fahrende Züge hervorgerufenen Seitenschwankungen zu empfehlen, desgleichen die Erhebung der unter den gröfsten Belastungen im gewöhnlichen Betriebe auftretenden Spannungen durch genaue statische Berechnungen.

§ 16.

Tunnel.

[1] Die Lichtraum-Umgrenzung der Tunnel ist in solcher Weise anzuordnen, dafs neben der in § 25 vorgeschriebenen Umgrenzung des lichten Raumes überall ein Spielraum von mindestens 200 mm verbleibt.

[2] In Krümmungen soll hierbei die etwa geänderte Lage der Umgrenzung des lichten Raumes berücksichtigt werden.

[3] Die Herstellung geräumiger, in Entfernungen von etwa 50 m einander gegenüber gestellter Nischen, welche zur leichteren Auffindung mit weifsem Anstrich zu versehen sind, wird zur Sicherung der Arbeiter empfohlen.

§ 17.

Spurrinne.

[1] Bei Bahnen, auf welche Betriebsmittel der Haupteisenbahn auf ihren eigenen Rädern übergehen, sollen die Schienen-Befestigungsmittel und sonstige feste Gegenstände so weit von der Innenkante der Schienen entfernt sein, dafs ein freier Raum von mindestens 67 mm Breite und 38 mm Tiefe verbleibt, welcher bei Gleisanlagen in Strafsen äufserstenfalls auf 45 mm Breite und 35 mm Tiefe herabgemindert werden kann.

[2] In den Krümmungen ist die Weite der Spurrinne um das Mafs der Spurerweiterung zu vergröfsern.

§ 18.

Sicherung der Wegübergänge.

Absperrungen von Wegeübergängen in Schienenhöhe sind nur ausnahmsweise bei besonders lebhaftem Verkehre erforderlich. Dagegen sollen an den belebteren, vom Lokomotivführer nicht auf genügende Entfernung übersehbaren Übergängen beiderseits der Bahn, in angemessener Entfernung von derselben, Warnungstafeln für die Strafsenfuhrwerke aufgestellt und beiderseits des Überganges, in angemessener Entfernung von diesem, besondere Kennzeichen der Nähe des Überganges angebracht werden.

§ 19.

Bahnkreuzungen.

Kreuzungen zweier Lokaleisenbahnen, deren Gleise in gleicher Höhe liegen, sind zulässig.

§ 20.

Einfriedigungen.

Einfriedigungen der Bahn sind nur ausnahmsweise dort erforderlich, wo dies durch besondere örtliche Verhältnisse bedingt erscheint.

§ 21.

Abteilungszeichen.

Die Bahn soll mit Abteilungszeichen versehen sein, deren Entfernung voneinander höchstens 1 km beträgt. Zwischenteilung von je 100 m wird empfohlen.

§ 22.

Neigungszeiger.

Bei mehr als 500 m langen Neigungen von mehr als 10 ‰ (1 : 100) sind an den Gefällwechseln Neigungszeiger anzubringen.

b) Freie Strecke.

§ 23.

Längsneigung.

[1] Die stärkste Längsneigung soll bei Adhäsions-Bahnen in der Regel nicht mehr als 35 ‰ (1 : 28) betragen; von der Anlage einer Neigung von mehr als 45 ‰ (1 : 22) ist abzuraten. Bei Zahnradbahnen, auf welche Betriebsmittel der Haupteisenbahnen auf eigenen Rädern übergehen, soll die stärkste Längsneigung nicht mehr als 100 ‰ (1 : 10) und bei Zahnradbahnen, auf welche Betriebsmittel der Haupteisenbahnen nicht übergehen, in der Regel nicht über 250 ‰ (1 : 4) betragen.

[2] Die Neigungswechsel sind mittels flacher Kreisbögen abzurunden. Hierfür werden bei Adhäsions-Bahnen Halbmesser von in der Regel nicht unter 1000 m empfohlen, welches Mafs nur ausnahmsweise bis auf 500 m eingeschränkt werden soll.

[3] Zwischen Gegenneigungen, insbesondere solchen von 10 ‰ (1 : 100) und darüber, sind wagerechte oder weniger geneigte Strecken erwünscht.

Abb. 16 u. 17. *Umgrenzung des lichten Raumes für Schmalspurbahnen.*

Abb. 16. Spurweite 1 m.

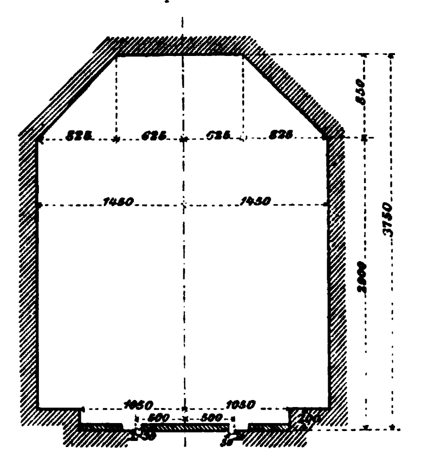


Abb. 17. Spurweite 750 u. 600 mm.

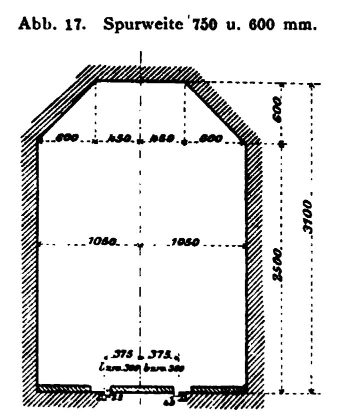
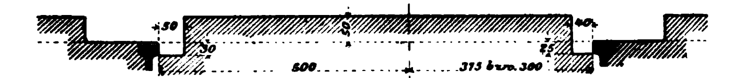


Abb. 18. *Darstellung der Spurrinnen.*



§ 24.

Krümmungen.

[1] Der Halbmesser der Krümmungen soll:

a) bei Vollspurbahnen, auf welche Wagen der Hauptbahn übergehen, in der Regel nicht kleiner als 150 m,

b) bei vollspurigen Anschlufsgleisen nicht kleiner als 60 m,

c) bei Schmalspurbahnen in der Regel:

bei 1 m Spurweite nicht kleiner als 50 m,
„ 750 mm „ „ „ „ 40 „ und
„ 600 „ „ „ „ „ 25 „

sein. Bei allen diesen Bahnen können auch kleinere Halbmesser angewendet werden, wenn die Betriebsmittel zum Befahren schärferer Krümmungen besonders eingerichtet sind.

[2] Parabolische Übergangsbögen zwischen den geraden und gekrümmten Bahnstrecken sind zu empfehlen.

[3] Verschiedene Krümmungen der Gleise sind stetig ineinander überzuführen.

[4] Zwischen entgegengesetzten Krümmungen eines Bahngleises ist ein gerades Stück von solcher Länge einzulegen, dafs die Fahrzeuge sanft und stetig in die andere Krümmung einlaufen.

[5] In stark geneigten Bahnstrecken sollen möglichst flache Krümmungen angewendet und stärkere Neigungswechsel tunlichst in die Gerade eingelegt werden.

§ 25.

Umgrenzung des lichten Raumes.

[1] Für Vollspurbahnen, auf welche Wagen der Hauptbahn übergehen, soll bis zur Höhe von 760 mm über Schienenoberkante die für Haupteisenbahnen (§ 29 der Technischen Vereinbarungen) vorgeschriebene Umgrenzung des lichten Raumes (Abb. 12) innegehalten werden; auch in dem oberen Teile über 760 mm wird die Beibehaltung derselben empfohlen. Dabei kann jedoch für den mittleren Teil die in Abb. 12 gezeichnete Breiteneinschränkung statthaben, welche vom Wagenquerschnittsmafs der Haupteisenbahn um 150 mm absteht.

[2] Für Schmalspurbahnen, auf welchen Wagen der Haupteisenbahn mittels besonderer Fahrzeuge (Rollschemel, Rollböcke, Transporteure u. s. w.) befördert werden sollen, ist die vorstehend beschriebene Umgrenzung des lichten Raumes in der Höhenlage von der Unterkante der Radlaufkreise des auf dem Rollschemel u. s. w. stehenden Hauptbahnwagens ab einzuhalten.

[3] Gehen keine Wagen der Haupteisenbahn auf die Lokaleisenbahn über, so ist die Umgrenzung des lichten Raumes von Fall zu Fall nach den Betriebsmitteln der Lokaleisenbahn zu bemessen. Für Schmalspurbahnen gelten die in den Abbildungen 16, 17 und 18 dargestellten

Abmessungen als Mindestmaſse; im übrigen wird die Durchführung der für die Spurweite von 1 m empfohlenen Umgrenzung des lichten Raumes auch für die Spurweite von 750 mm als wünschenswert bezeichnet.

[4] In Bahnkrümmungen ist der Spurerweiterung und Gleisüberhöhung, sowie der Stellung der Fahrzeuge, bezw. der Ladungen, durch entsprechende Erweiterung der Umgrenzung Rechnung zu tragen.

[5] Für vollspurige Lokaleisenbahnen mit ganzem oder teilweisem Zahnradbetrieb kann eine Erhöhung der Zahnstange über Schienenoberkante bis zu 100 mm und zwar — wie in Abb. 12 dargestellt — in einer Breite von höchstens 500 mm statthaben. Auf Bahnen ohne Zahnstange jedoch, auf welche Zahnradbetriebsmittel übergehen, soll auf vorbenannte Breite eine Erhöhung über Schienenoberkante nicht vorkommen.

§ 26.

Gleis-entfernung.

[1] Bei vollspurigen Bahnen, auf welche Hauptbahnwagen übergehen, sollen die Gleise mindestens 4 m von Mitte zu Mitte entfernt sein.

[2] Bei anderen vollspurigen, sowie bei schmalspurigen Bahnen soll die Entfernung der Gleise so groſs sein, daſs der lichte Raum über jedem Gleise nach der festen Umgrenzungslinie (vergl. § 25) frei bleibt. Diese Entfernung so groſs zu machen, daſs zwischen den breitesten Fahrzeugen, bezw. Ladungen noch ein freier Raum von mindestens 500 mm Breite verbleibt, wird empfohlen.

§ 27.

Kronen-breite.

[1] Die Kronenbreite des Bahnkörpers ist so zu bemessen, daſs die Entfernung des Schnittpunktes einer durch die Unterkante der Schienen gelegten Linie mit der Böschungslinie von der Mitte des Gleises

a) bei Vollspurbahnen nicht weniger als 1,500 m,

b) bei Schmalspurbahnen nicht weniger als das Maſs der Spurweite beträgt.

[2] In scharfen Krümmungen und auf hohen Dämmen wird eine Verbreiterung empfohlen.

§ 28.

Trocken-legung der Bahn.

Die Bahnkrone in Höhe der Schienenunterlage über die öfters wiederkehrenden Hochwasser zu legen, wird empfohlen, unbedenklich aber kann dieselbe unter den auſsergewöhnlichen, selten auftretenden Hochwasserständen liegen.

c) Stationen.

§ 29.

Umgrenzung des lichten Raumes.

Für die Umgrenzung des lichten Raumes gelten die Bestimmungen des § 25.

§ 30.

Anlage der Stationen.

Die Neigung in den Stationen mit Ausnahme der Endweichen nicht stärker als 2,5 ‰ (1 : 400) zu nehmen, wird empfohlen; für kleinere Zwischenstationen und für Stationen von Zahnradbahnen sind stärkere Neigungen zulässig.

§ 31.

Anschluſs-stationen.

Auf Anschluſsstationen sind Einrichtungen zu treffen für den Übergang der Reisenden, für die bequeme Überladung der Güter und für den Übergang von Wagen, sofern dieser nicht etwa ausgeschlossen sein sollte.

§ 32.

Entfernung der Gleise.

[1] Auf Stationen vollspuriger Bahnen, auf welche Wagen der Haupteisenbahn übergehen, wird als geringste Entfernung der Gleise von Mitte zu Mitte 4 m noch als zulässig erkannt.

[2] Für Gleise, zwischen welchen Einsteigeplätze angeordnet werden, ist eine Entfernung von Mitte zu Mitte bis zu 4,500 m herab zulässig.

[3] Wenn Wagen der Haupteisenbahn nicht übergehen, und auf Schmalspurbahnen soll die Gleisentfernung mindestens gleich der um 600 mm vermehrten gröſsten Wagen- bezw. Ladungsbreite sein.

§ 33.

Weichen-krüm-mungen.

[1] Für die Halbmesser der Krümmungen in den Weichen sind die Bestimmungen des § 24 maſsgebend.

[2] Die Überhöhung des äuſseren Schienenstranges kann bei den Weichenkrümmungen unterbleiben.

§ 34.

Einrichtung der Weichen.

[1] Weichen, deren Bauart bei Einstellung auf das falsche Gleis das Ablaufen der Räder von den Schienen zuläfst, dürfen nicht in Gleise für durchgehende Züge eingelegt werden, sofern diese mit mehr als 20 km Geschwindigkeit in der Stunde verkehren.

[2] Bei Anwendung einer Fahrgeschwindigkeit von 20 km in der Stunde und weniger ist jede Gattung von Weichen, welche den Durchgang der Fahrzeuge ohne Hindernis gestattet, zulässig.

[3] Auf Bahnen mit gemischtem Adhäsions- und Zahnradbetrieb sind Zahnstangenweichen tunlichst zu vermeiden.

§ 35.

Merkzeichen.

Zwischen zusammenlaufenden Gleisen ist ein Merkzeichen anzubringen, welches die Grenze bezeichnet, bis zu der in jedem Gleise Fahrzeuge vorgeschoben werden können, ohne die Fahrt auf dem anderen Gleise zu hindern.

§ 36.

Schiebebühnen.

[1] In Hauptgleisen sind Schiebebühnen mit versenkten Gleisen zu vermeiden, aufser an deren Ende.

[2] Bei Zahnradbahnen sind Schiebebühnen auch im durchgehenden Hauptgleise zulässig, jedoch sind entsprechende Sicherheitsmafsnahmen zu treffen.

§ 37.

Bahnsteige.

[1] Die Bahnsteige in der einfachsten Art herzustellen ist zulässig; dieselben nur als aus geeignetem Material angeschüttete Erhöhungen anzulegen, wird empfohlen.

[2] Das Ein- und Aussteigen kann auch von der Höhe der Schienenoberkante aus erfolgen, wenn die Auftritte an den Personenwagen hiernach eingerichtet sind.

§ 38.

Hochbauten.

Die Hochbauten auf das tunlich geringste Mafs einzuschränken, ist zulässig, und sind dieselben mit äufserster Sparsamkeit und Einfachheit herzustellen.

§ 39.

Lademafs.

Das Lademafs hat bei allen Bahnen, auf welche Hauptbahnwagen übergehen, den für die Haupteisenbahnen festgesetzten Abmessungen zu entsprechen, für alle übrigen Bahnen richtet sich dasselbe nach der angenommenen Umgrenzungslinie des lichten Raumes.

§ 40.

Laderampen.

[1] Wenn feste Laderampen angeordnet werden, sind sie bei Bahnen, auf welche die Wagen der Haupteisenbahnen übergehen, den örtlichen Bedürfnissen entsprechend, 1,100 m oder 1 m hoch über Schienenoberkante anzulegen, bei ausschliefslicher Verwendung eigenartiger Betriebsmittel und bei Schmalspurbahnen sind sie der Höhe der Wagenfufsböden anzupassen.

[2] Im ersteren Falle wird bei Stirnladerampen zur leichteren Verladung über die Buffer hinweg die Erhöhung der Stirnmauer auf 1,235 m empfohlen.

[3] Bewegliche Rampen werden empfohlen.

§ 41.

Brückenwagen.

Wo die Rücksicht auf den Güterverkehr es erfordert, sind Brückenwagen zu errichten.

§ 42.

Wasserkräne.

Bei vollspurigen Bahnen, auf welche Lokomotiven der Haupteisenbahnen übergehen, sollen die Ausgüsse der Wasserkräne mindestens 2,850 m über Schienenoberkante liegen und in ihrer die Gleise freilassenden Ruhelage feststellbar sein.

---

§ 97.

Länge und Anordnung der Züge.

[1] Die Länge der Züge ist nach den Neigungsverhältnissen der Bahn, den Einrichtungen der Stationen und der Bauart der Betriebsmittel zu bemessen.

[2] Die Zahl der in einem Zuge laufenden Achsen soll bei Vollspurbahnen 120, bei Schmalspurbahnen von 1 m Spurweite 80, von 750 mm und 600 mm Spurweite 60 nicht übersteigen.

[3] Die Bildung kürzerer, für die Zugkraft einer Lokomotive bemessener Züge wird empfohlen. Auf Zahnradbahnen soll zur Beförderung eines Zuges in der Regel nur eine Lokomotive verwendet werden.

§ 98.

Zahl der zu bedienenden Bremsen.

[1] In jedem Zuge sollen aufser den Bremsen am Tender und an der Lokomotive so viele Bremsen bedient sein, bezw. in Tätigkeit gesetzt werden können, dafs mittels derselben mindestens die aus dem nachfolgenden Verzeichnis zu entnehmenden Prozente des Gesamtgewichtes der Wagen, bezw. der Anzahl der Achsen bremsbar sind.

1	2	3	4	5
Auf Neigungen von		Bremsprozente für eine Zuggeschwindigkeit von		
		20 und weniger	25	30
‰	1 : x	km i. d. Stunde		
0	1 : ∞	6	6	6
2,5	1 : 400	6	6	6
5,0	1 : 200	6	6	7
7,5	1 : 133	6	8	10
10	1 : 100	8	10	13
12,5	1 : 80	10	13	15
15	1 : 66	12	15	18
17,5	1 : 57	15	18	21
20	1 : 50	17	20	23
22,5	1 : 44	19	22	26
25	1 : 40	21	25	29
30	1 : 33	26	30	34
35	1 : 28	29	34	39
40	1 : 25	33	39	45

[2] Für die Berechnung der Bremsprozente nach diesem Verzeichnisse ist mafsgebend:

a) Diejenige gröfste Geschwindigkeit, welche bei dem Zuge auf der betreffenden Strecke in Anwendung kommen darf;

b) diejenige Bahnneigung — Steigung oder Gefälle — welche dargestellt wird durch die Gerade, die zwei auf der betreffenden Strecke in 1000 m Entfernung liegende, den gröfsten Höhenunterschied zeigende Punkte des Längenschnittes der Bahn miteinander verbindet;

c) dafs bei der Berechnung der Bremsprozente nach Achsen eine unbeladene Güterwagenachse stets gleich einer halben Achse, dafs ferner der sich etwa ergebende überschiefsende Bruchteil stets als ein ganzes gerechnet wird und dafs die Achsen von Personen-, Post- und Gepäckwagen stets als voll in Ansatz gebracht werden;

d) dafs für Geschwindigkeiten unter 20 **km** in der Stunde die für 20 **km** in der Stunde angeführten Bremsprozente gelten;

e) dafs bei der Verwendung von Schiebelokomotiven die Geschwindigkeit von 20 **km** in der Stunde angenommen wird.

[3] Für Fahrgeschwindigkeiten und Neigungen, welche zwischen den im Verzeichnisse aufgeführten liegen, gilt jedesmal die gröfsere der dabei in Frage kommenden Bremszahlen.

[4] Für Bahnstrecken mit Neigungen von mehr als 40 ‰ (1 : 25) sind für das Bremsen der Züge besondere Vorschriften zu erlassen.

3. Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen Deutschlands (N. f. H.).

Die N. f. H. weichen in dem auf den Bau bezüglichen Teil von den T. V. nur in den nachstehend abgedruckten Paragraphen ab.

§ 12. Meldestationen und Ausweichestellen.

Auf Erfordern des Reichs-Eisenbahnamtes sind telegraphische Meldestationen und an eingleisigen Bahnen zugleich Ausweichestellen anzulegen, welche letztere die gröfsten auf der Anschlufsstrecke zulässigen Züge, bis zu 110 Wagenachsen, aufnehmen können. Für einen 110 Wagenachsen enthaltenden

Zug ist eine nutzbare Gleislänge von 550 m zu rechnen. In geringerer Entfernung als 8 km kann die Einrichtung von Meldestationen und Ausweichestellen nicht gefordert werden. Soweit ausnahmsweise diese Ausweichestellen nicht mit den Bahnstationen zusammentreffen, ist ihre rechtzeitige Herstellung mindestens dadurch zu sichern, dafs an den betreffenden Stellen der Bahnkörper und die Bettung in einer für zwei Gleise ausreichenden Breite angelegt und der erforderliche Vorrat an Oberbau- und Telegraphenmaterialien bereit gehalten wird.

§ 18. Rampen.

Abs. 3. Die für seitliche Verladung eingerichteten Rampen, an welchen geschlossene Militärzüge be- oder entladen werden sollen, müssen so gelegen sein, dafs mindestens 20 Fahrzeuge ohne Rückbewegung daran vorbeigeführt werden können. Ist auf den gedachten Bahnhöfen die Anlage eines durchlaufenden Rampengleises oder eines solchen für 20 Wagen nicht schon durch den gewöhnlichen Verkehr geboten, so genügt es, wenn die Laderampe so gelegen ist, dafs das Rampengleis für die Vorführung von mindestens 20 Wagen anstandslos verlängert werden kann. Die Höhe dieser zu Militärverladungen bestimmten Rampen über Schienenoberkante soll in den zur seitlichen Verladung dienenden Teilen nicht über 1,000 m betragen.

Aufser diesen grundlegenden Bestimmungen und Vorschriften sind in Preufsen bei der Ausführung von Vorarbeiten noch verschiedene ministerielle Verfügungen und gesetzliche Vorschriften zu beachten, von denen die für die technischen Vorarbeiten wichtigsten Teile nachstehend abgedruckt sind.

4. Anweisung für das Entwerfen und Veranschlagen von Nebenbahnen.

Die Linie ist dem Gelände tunlichst anzuschmiegen, wobei Halbmesser von 180 m und Steigungen im Flachlande von 1 : 70 und im Berglande von 1 : 40, äufserstenfalls sogar von 1 : 30, für Reibungsbahnen zulässig sind. Sind im Berglande grofse Höhenunterschiede zu überwinden und bietet das Gelände keine günstige Gelegenheit für die nötige Längenentwickelung der Bahn, so ist zu prüfen, ob die Schwierigkeiten nicht besser durch eine Zahnradbahn gelöst werden können, deren Anwendung in geeigneten Fällen Bedenken nicht entgegenstehen.

Vorausgesetzt wird, dafs der Anwendung starker Steigungen und Krümmungen nicht etwa militärische Anforderungen, Verkehrsrücksichten oder wirtschaftliche Erwägungen entgegenstehen, da der Grundsatz stets zu beachten bleibt, dafs die Baukosten, vermehrt um die kapitalisierten Betriebskosten, ein Minimum bilden müssen.

Das Planum der Bahn darf bis zu einer Breite von 4,5 m angenommen werden, jedoch ist eine infolge besonderer Umstände über das Mafs von 4,2 m hinausgehende Breite in jedem Falle besonders zu begründen. Einschränkungen bis zu 4 m sind zulässig, falls die Bodenverhältnisse besonders günstig sind, ein grobkörniges Bettungsmaterial zur Verfügung steht und von vornherein ausgeschlossen ist, dafs auf der betreffenden Bahn lange, schwerbelastete Züge verkehren werden.

Unter gleichen Voraussetzungen ist, falls die Gefällverhältnisse nicht eine Änderung erheischen, die Tiefe und die Sohlenbreite der Gräben im allgemeinen auf 0,3 m zu bemessen.

Schutzstreifen sind in der Regel 0,5 m breit anzunehmen.

Einfriedigungen sind tunlichst einzuschränken und, wo erforderlich, in einfachster Weise unter tunlichster Verwendung von Altmaterialien (Schienen, Schwellen, Draht, Siederohre u. s. w.) herzustellen.

Schneeschutzanlagen sind nur in erfahrungsgemäfs häufig von Schneeverwehungen heimgesuchten Gegenden und auch dort nur für den Fall vorzusehen, dafs im Verkehrsinteresse auch selbst kurze Betriebsstörungen vermieden werden müssen.

Unter- oder Überführungen von Wegen sind nur dann herzustellen, wenn die Mehrkosten gegenüber etwaigen Rampenanlagen im Bau und Betrieb nur unwesentlich höher sind, oder falls es besondere örtliche oder Verkehrsverhältnisse bedingen.

Für die Kunstbauten sind in erster Reihe die in der Gegend des Bahnbaues vorhandenen Materialien zu verwenden, wobei auf Gewinnung in den Einschnitten und in der Nähe der Bahnlinie zu rücksichtigen ist. Soweit Bearbeitung der Bruchsteine überhaupt erforderlich ist, genügt eine hammerrechte.

Für die Oberbau-Anordnung ist im allgemeinen Schienenprofil 10a zu wählen. Inwieweit bei Bahnlinien mit geringem Verkehr und nicht ungünstigen Steigungsverhältnissen die Anwendung des leichteren Oberbaues mit Schienenprofil 11a zulässig erscheint, wird von Fall zu Fall zu erwägen sein.

Die Bettung ist bei 0,3 m Stärke in der Regel nicht breiter als 3 m in der Höhe der Schienenunterkante anzunehmen.

Sowohl für die Hauptgleise, als auch besonders für die Nebengleise und Weichen ist altbrauchbares Oberbaumaterial, soweit es zur Verfügung steht, in ausgedehntem Mafse zu verwenden.

Für den Oberbau genügen im allgemeinen kieferne oder buchene Schwellen, nur in Krümmungen von 250 bis 180 m Halbmesser und in starken Steigungen sind, falls dies zur besseren Erhaltung der Spur notwendig erscheint, eiserne oder eichene Schwellen vorzusehen. Unter denselben Voraussetzungen können auch auf hölzernen Zwischenschwellen Unterlagsplatten verwandt werden.

Signalmasten sind im allgemeinen nur auf Stationen vorzusehen, auf denen eine Abzweigung oder Kreuzung der Züge stattfinden soll.

Die Stationen sind, je nach ihrer Lage in industriereichen oder mehr ländlichen Bezirken, in gröfstmöglicher Einfachheit sowohl in Bezug auf die Gleise und anderweiten Betriebsanlagen, als auch in Bezug auf die Gebäude zu entwerfen, insbesondere ist auch in jedem einzelnen Falle zu prüfen, ob ein Bedürfnis zur Anlage von Lokomotivschuppen vorliegt. Sofern nicht Massivbauten von vornherein den besonderen Verhältnissen nach den Vorzug verdienen, sind die Hochbauten, ausschl. der Dienstwohngebäude, in Fachwerk herzustellen.

Die Gröfse der Warteräume ist nach dem zu erwartenden regelmäfsigen Personenverkehr zu bemessen. Einem vorübergehenden Bedürfnis, etwa während des Sommerverkehrs, wird durch Errichtung von Wartehallen zu begegnen sein.

Die Wasserstationen sind, soweit nicht militärische Rücksichten anderes bedingen, in der einfachsten Art, etwa unter Verwendung von Pulsometern oder Windrädern herzustellen.

Bei Anlage der Stationsgebäude und Güterschuppen ist auf möglichste Einschränkung der eisenbahnseitig herzustellenden befestigten Wege Bedacht zu nehmen.

Für die Befestigung der Wege ist in der Regel Chaussierung oder Bekiesung anzuwenden, Pflasterung soll nur in besonders zu begründenden Ausnahmefällen zur Anwendung gelangen.

Der Bedarf an Dienstwohnungen, sowie die Notwendigkeit gepflasterter Laderampen, Zentesimalwagen, Lademessern u. s. w. ist bei Vorlage der allgemeinen Vorarbeiten nachzuweisen.

5. Ausführungsanweisung zu dem Gesetze über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen vom 28. Juli 1892.

(Min.-Erl. vom 13. August 1898, IV. A. 5886.)

Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen bezweckt, durch feste und zweckmäfsige Ordnung der Rechtsverhältnisse der bezeichneten Bahnen die Entwickelung dieser wichtigen Verkehrsmittel zu fördern. Es beschränkt demzufolge die Einwirkung der Organe des Staates bei der Genehmigung von Unternehmungen der bezeichneten Art, sowie bei der Aufsicht über dieselben auf das geringste Mafs dessen, was für die Sicherung der von ihnen wahrzunehmenden öffentlichen Interessen notwendig ist, und gewährt den Unternehmungen innerhalb der hiernach gezogenen Grenzen volle Bewegungsfreiheit.

Die mit der Ausführung des Gesetzes betrauten Behörden (§ 3) werden sich bei der Wahrnehmung ihrer Obliegenheiten diese Absicht des Gesetzgebers gegenwärtig zu halten und demzufolge in der Einwirkung auf den Bau und den Betrieb der bezeichneten Bahnen nicht über das Mafs dessen hinauszugehen haben, was zur Wahrung der ihnen anvertrauten öffentlichen Interessen, namentlich der in den §§ 4 und 45 aufgeführten polizeilichen Interessen, notwendig ist. Neben der Vermeidung unnötiger und lästiger Eingriffe in die Bewegungsfreiheit des Verkehrszweiges werden sich die mit der Staatsaufsicht betrauten Behörden die Förderung desselben aber auch durch entgegenkommende und insbesondere rasche Erledigung der ihnen obliegenden Geschäfte angelegen sein zu lassen haben.

Unter den zum Betriebe mit Maschinenkraft eingerichteten Kleinbahnen sind nach ihrer Zweckbestimmung und Ausdehnung zwei Klassen zu unterscheiden. Die eine umfafst die städtischen Strafsenbahnen und solche Unternehmungen, welche trotz der Verbindung von Nachbarorten infolge ihrer hauptsächlichen Bestimmung für den Personenverkehr und ihrer baulichen und Betriebseinrichtungen einen den städtischen Strafsenbahnen ähnlichen Charakter haben. Der zweiten Klasse sind diejenigen Kleinbahnen zuzurechnen, welche darüber hinaus den Personen- und Güterverkehr von Ort zu Ort vermitteln und sich nach ihrer Ausdehnung, Anlage und Einrichtung der Bedeutung der nach dem Gesetze über die Eisenbahnunternehmungen vom 3. November 1838 konzessionierten Nebeneisenbahnen nähern (nebenbahnähnliche Kleinbahnen). Über die Durchführung der Trennung und die verschiedene Behandlung dieser beiden Gruppen von Kleinbahnen wird in den nachfolgenden Ausführungen zu §§ 3, 5, 11, 22 und 32 das Nähere bestimmt.

Indem zur Vermeidung von Wiederholungen im übrigen auf das Gesetz, seine Begründung und die Verhandlungen in den beiden Häusern des Landtages, sowie darauf hingewiesen wird, dafs die aufserhalb der bisherigen allgemeinen Ausführungsanweisung vom 22. August 1892 getroffenen Bestimmungen in Geltung bleiben, soweit sie nicht in Nachstehendem abgeändert werden, sei im einzelnen folgendes bemerkt:

Zu § 1.

Behufs Bezeichnung derjenigen Eisenbahnbehörde, welche bei der Genehmigung mitzuwirken hat, ist von allen zunächst bei den örtlich zuständigen Regierungspräsidenten bezw. dem Polizeipräsidenten in Berlin anzubringenden Anträgen auf Genehmigung, wesentliche Änderung oder Erweiterung einer zum Betriebe mit Maschinenkraft bestimmten Bahn (§ 3 Nr. 1), sowie auf Einführung des Maschinenbetriebes auf einer anderen Bahn (§ 3 Nr. 2) dem Minister der öffentlichen Arbeiten Anzeige zu erstatten. Behufs Prüfung der Frage, ob eine solche Bahn dem Gesetze über die Eisenbahnunternehmungen vom 3. November 1838 zu unterstellen ist, ist bei der Erstattung der Anzeige auch hierüber unter Beibringung der zur Beurteilung dienlichen Unterlagen zu berichten.

Ebenso ist von anderen Anträgen auf Genehmigung einer Kleinbahn, soweit es sich nicht um Pferdebahnen innerhalb städtischer Strafsen handelt, dem Minister der öffentlichen Arbeiten Anzeige zu erstatten. Während jedoch bei einer für den Betrieb mit Maschinenkraft bestimmten Bahn dem Genehmigungsverfahren nicht Fortgang zu geben ist, bevor nicht die Entschliefsung des Ministers der öffentlichen Arbeiten vorliegt, ist in dem letztgedachten Falle dem Verfahren Fortgang zu geben, sofern nicht ausnahmsweise die zur Genehmigung zuständige Behörde die Anwendung des Gesetzes über die Eisenbahnunternehmungen vom 3. November 1838 für angezeigt oder doch wenigstens für fraglich erachtet und hierüber die Entschliefsung des Ministers der öffentlichen Arbeiten einholt.

Die Anzeige von Anträgen wegen wesentlicher Änderungen oder Erweiterungen der den sämtlichen Bestimmungen des Kleinbahngesetzes unterworfenen Bahnen mit Maschinenbetrieb hat zu unterbleiben, wenn die Bahn über das Weichbild eines Gemeindebezirkes nicht hinausgeht und eine Verbindung mit anderen Bahnen nicht stattfinden soll, die bei der Genehmigung mitwirkende Eisenbahnbehörde auch bereits bestimmt ist.

Von den hiernach vorgeschriebenen Anzeigen ist seitens der Regierungspräsidenten bezw. des Polizeipräsidenten in Berlin zugleich eine Abschrift dem Kriegsminister vorzulegen, wenn es sich um Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb handelt, die über das Weichbild eines Gemeindebezirkes hinaus hergestellt werden sollen:

a) Östlich der Linie Danzig — Dirschau — Schneidemühl — Posen — Breslau — Oderberg,
b) westlich des linken Rheinufers,
c) in einem Küstenkreise,
d) in den sonstigen Grenzkreisen und denselben gleichgestellten Gebieten,
e) auch aufserhalb dieser Grenzen, sofern sie zwei oder mehrere Haupt- oder Nebenbahnen unmittelbar oder im Zusammenhange mit anderen Kleinbahnen verbinden.

Sofern der Antrag auf Genehmigung, Erweiterung oder Veränderung einer Kleinbahn aus dem Grunde abgelehnt wird, weil die Bahn dem Gesetze vom 3. November 1838 zu unterstellen sein würde, ist in der Verfügung der Grund hierfür anzugeben und zugleich zu bemerken, dafs ein etwaiger Antrag auf Entscheidung des Staatsministeriums bei dem verfügenden Regierungspräsidenten binnen einer angemessen festzusetzenden Frist einzureichen sei. Geht ein solcher Antrag ein, so ist von dem Regierungspräsidenten Bericht an den Minister der öffentlichen Arbeiten zu erstatten.

Zu § 2.

Die Genehmigung für das Unternehmen ist dem Antragsteller für seine Person zu erteilen. Ist der Antragsteller eine physische Person, so wird indessen in der Regel nichts entgegenstehen, die Genehmigung auch auf die Erben und sonstigen Rechtsnachfolger unter der Voraussetzung zu erstrecken, dafs gegen die Person der letzteren als Betriebsunternehmer sich nicht etwa Bedenken ergeben sollten (Ausländer, Staatsbeamte u. s. w.). Ist der Unternehmer ein Ausländer, so ist bei der Genehmigung vorzuschreiben, dafs er im Inlande Domizil mit der Wirkung zu nehmen hat, dafs er von demselben aus regelmäfsig die Verträge mit den dem Reiche Angehörigen abzuschliefsen und wegen aller aus seinen Geschäften mit solchen entstehenden Verbindlichkeiten bei den Gerichten des betreffenden Ortes Recht zu nehmen hat.

Zu § 3.

Wenn auch der Regierungspräsident nach aufsen für die Erteilung der Genehmigung allein zuständig ist, so ist doch in der Genehmigungsurkunde und deren Nachträgen diejenige Eisenbahnbehörde

zu bezeichnen, mit deren Einvernehmen die Genehmigung erteilt wird, damit der Unternehmer weiſs, welche Eisenbahnbehörde für das Unternehmen bestellt ist.

Vor Erteilung der Genehmigung ist seitens der Genehmigungsbehörden, in Zweifelsfällen nach Anrufung des Ministers der öffentlichen Arbeiten, darüber Entscheidung zu treffen und in der Genehmigungsurkunde zum Ausdrucke zu bringen, in welche der beiden Klassen von Kleinbahnen — Straſsenbahnen oder nebenbahnähnliche Kleinbahnen — das betreffende Unternehmen einzureihen ist (vergl. Einleitung Abs. 3 und zu §§ 5, 11, 22 und 32).

Als Kunststraſsen sind anzusehen:

a) Für den Geltungsbereich des Gesetzes vom 20. Juni 1887 (G.-S. S. 301) die im § 12 daselbst näher bezeichneten Kunststraſsen;
b) für die Provinz Hannover: die Chausseen und Landstraſsen;
c) für Schleswig-Holstein mit Ausnahme des Kreises Herzogtum Lauenburg: die in der Unterhaltung der Provinz befindlichen Haupt- und Neben-Landstraſsen und die in der Unterhaltung der Kreise befindlichen ausgebauten Neben-Landstraſsen;
d) für die Provinz Hessen-Nassau: die vormaligen Staatsstraſsen, die Provinzial-, Distrikts- und chaussierten Verbindungsstraſsen, sowie die Landwege;
e) für die Hohenzollernschen Lande: die Landstraſsen;
f) für den Kreis Herzogtum Lauenburg: die Landstraſsen.

Welche Kunststraſsen als städtische Straſsen in der Unterhaltung und Verwaltung von Stadtkreisen stehen, ist eine Tatfrage, welche für jeden Fall besonders zu entscheiden ist. Es empfiehlt sich indessen, mit den städtischen Behörden der einen Stadtkreis bildenden Städte alsbald in Verhandlung zu treten und eine Verständigung darüber herbeizuführen, betreffs welcher Teile von Kunststraſsen die Zuständigkeit der Regierungspräsidenten auszuschlieſsen sein wird. Für den Fall von Meinungsverschiedenheiten ist unsere Entscheidung einzuholen.

Es wird sich empfehlen, in denjenigen Fällen, in denen eine Bahn öffentliche Wege berührt, Flüsse überschreiten muſs oder sonst nicht ganz einfache Bauverhältnisse vorliegen, bei der Prüfung des Genehmigungsgesuches sich technischen Beirates zu bedienen (Königliche, Provinzial-, Kreis- oder städtische Baubeamte u. s. w.).

Die hierdurch erwachsenden baren Auslagen fallen, wie alle baren Auslagen in dem Genehmigungsverfahren, dem Unternehmer zur Last; andere Kosten sind demselben dagegen nicht aufzuerlegen.

Zu dem Schluſssatze im dritten Absatze ist zu bemerken, daſs bei dem Übergange vom Betriebe mit Maschinenkraft zu einem anderen Betriebe zwar zur Genehmigung der Regierungspräsident im Einvernehmen mit der Eisenbahnbehörde zuständig bleibt, daſs aber von der Rechtskraft der Genehmigung ab, die Aufsicht auf diejenige Behörde übergeht, welche zur Erteilung der Genehmigung zuständig gewesen wäre, wenn die Bahn von vornherein nicht für den Betrieb mit Maschinenkraft bestimmt gewesen wäre.

Zu § 4.

Die Nummern 1 bis 4 bezeichnen diejenigen Punkte, auf welche sich die polizeiliche Prüfung überhaupt nur erstrecken darf; es ist aber nicht notwendig, daſs alle dort aufgeführten Punkte zum Gegenstande polizeilicher Festsetzung gemacht werden; insbesondere ist es durch die Bestimmungen des § 4 der genehmigenden Behörde keineswegs zur Pflicht gemacht, bezüglich aller dortselbst erwähnten Punkte in den Genehmigungen Vorschriften oder Auflagen oder Vorbehalte zu machen, vielmehr wird in jedem einzelnen Falle zu prüfen sein, ob und wie weit zur Wahrung der beteiligten öffentlichen Interessen Vorschriften zu machen oder Bedingungen zu stellen sein werden.

Über das, was nach Lage des einzelnen Falles nach dem pflichtmäſsigen Ermessen der Behörde zur Sicherung der beteiligten öffentlichen Interessen notwendig ist, darf in keinem Falle hinausgegangen werden. Insbesondere hat die Prüfung der Baupläne lediglich nach dem Gesichtspunkte dieser Sicherung zu erfolgen; abgesehen hiervon sind technische Verbesserungen nicht zu fordern.

Sofern die von dem Unternehmer beigebrachten Unterlagen seines Gesuches (Pläne vom Bau und Betriebe u. s. w.) die erforderliche Prüfung im einzelnen noch nicht gestatten, kann dieselbe und dementsprechend die Stellung von Bedingungen und Auflagen bis zur Ausführung des Baues und des Betriebes vorbehalten werden.

Was die Bedeutung der Nr. 3 anlangt, so ist zunächst die Bezeichnung „im äuſseren Betriebsdienste“ enger als das, was in der Eisenbahnverwaltung unter „äuſserem Dienste“ verstanden wird. Während die letztgedachte Bezeichnung das gesamte mit dem Publikum in Berührung kommende Personal zum Unterschiede von dem Bureaupersonal umfaſst, wird als im äuſseren Betriebsdienst stehend

nur das Personal zu verstehen sein, welches mit der Beförderung oder Bahnunterhaltung unmittelbar zu tun hat (Lokomotivführer, Heizer, Zugführer, Schaffner, Kutscher, Bahnmeister, das mit der Abfertigung der Züge betraute Personal u. s. w.).

Der Ausdruck „technische“ Zuverlässigkeit ist gleichbedeutend mit Zuverlässigkeit in Bezug auf die Berufspflicht.

Endlich wird bei der Genehmigung selbstverständlich nur zu bestimmen sein, ob, inwiefern und in welcher Weise eine vorgängige Prüfung der technischen Befähigung vorzunehmen ist, oder ob, wie dies bei Pferdebahnen angängig sein wird, lediglich die Entfernung technisch nicht befähigter oder nicht zuverlässiger Bediensteten vorzusehen ist.

Die bei der Genehmigung allgemein vorgeschriebene Prüfung wird bezüglich der einzelnen Bediensteten in jedem Falle besonders zu erfolgen haben.

Den Kleinbahnunternehmern kann es überlassen werden, Prüfungsvorschriften ausschliefslich für das Personal des äufseren Betriebsdienstes zu entwerfen und der Aufsichtsbehörde zur Genehmigung vorzulegen. Die auf Grund solcher genehmigten Vorschriften unter geeigneter Kontrolle der Aufsichtsbehörde geprüften Bediensteten sind alsdann auch in anderen Aufsichtsbezirken und bei anderen Kleinbahnen bis zu ihrer Beanstandung aus bestimmten Anlässen als technisch befähigt und zuverlässig für dieselbe Dienstverrichtung im Sinne des § 4 Nr. 3 des Gesetzes zu erachten.

Bedingungen und Vorbehalte, an welche die Genehmigung geknüpft wird, sind stets in die Genehmigungsurkunde selbst aufzunehmen, so dafs aus derselben in Verbindung mit dem Gesetze Mafs und Art der dem Unternehmer obliegenden Verpflichtungen mit Sicherheit erhellt.

Von Vorbehalten, wonach der Unternehmer sich von vornherein etwaigen Anforderungen hinsichtlich der Erweiterung oder Änderung des Unternehmens infolge der späteren Verkehrsentwickelung zu unterwerfen hat, ist abzusehen.

Zu § 5.

Die in technischer Hinsicht beizufügenden Unterlagen haben lediglich den Zweck, die nach § 4 Nr. 1 erforderliche Prüfung zu ermöglichen. Sie sind deshalb nur soweit zu erfordern, als es für diese Prüfung geboten ist.

Welcher Unterlagen es bedarf, mufs für jeden Fall ermessen werden. In der Regel werden nicht entbehrt werden können:

1. Für Bahnen, welche zum Betriebe mit Maschinenkraft eingerichtet und welche als nebenbahnähnliche Kleinbahnen (vergl. Einleitung und zu §§ 3 und 22) nach den Betriebs-Vorschriften vom 13. August 1898 betrieben werden sollen:

   a) Eine Übersichtskarte, in welcher der Bahnzug mit kräftiger roter Linie unter Kenntlichmachung der Halteplätze und der kilometrischen Längen-Einteilung einzutragen ist. Zu den Übersichtskarten können Generalstabskarten, Kreiskarten, Mefstischblätter, Bergwerkskarten, sowie andere geeignete, im Buchhandel erhältliche Karten verwendet werden;

   b) Lage- und Höhenpläne, aus welchen die Längen der geraden und gekrümmten Strecken, die Krümmungshalbmesser, die Halteplätze, die Höhen- und Neigungsverhältnisse, sowie alle diejenigen Anlagen ersehen werden können, welche für die Festsetzung der Lage der Bahn, ihren Bau und zukünftigen Betrieb im öffentlichen Interesse oder dem des benachbarten Eigentums in Frage kommen können oder welche für das Unternehmen selbst von Bedeutung sind.

      Für den Lage- und Höhenplan ist ein Mafsstab von mindestens 1:10000 für die Längen, der 10 bis 20 fache Mafsstab für die Höhen zu wählen. Führt die Bahn durch schwieriges Gelände, durch Dörfer, Städte, an Bächen und Flüssen entlang oder über diese hinweg, sowie auf eigenem Bahnkörper, so ist der gröfsere Mafsstab 1:2500 oder 1:2000, unter Umständen auch 1:1000 in Anwendung zu bringen;

   c) eine für den Unterbau der Bahn in den Auf- und Abtragsstrecken mafsgebende Querschnittzeichnung und eine gleiche Zeichnung für die Umgrenzung des lichten Raumes, sowie der gröfsten zulässigen Breiten- und Höhenmafse der Betriebsmittel, sofern die vorbezeichneten Betriebsvorschriften darüber keine Bestimmung enthalten;

   d) eine Zeichnung des Oberbaues mit Darstellung des Schienen-Querschnittes und des Kleineisenzeuges in natürlicher Gröfse, der Stofsverbindung (Ansicht und Grundrifs) im Mafsstabe 1:50. Auf der Zeichnung sind zu vermerken: der gröfste zulässige Raddruck, die gröfste zulässige Fahrgeschwindigkeit der Züge, die Länge und das Gewicht der

Schienen für das laufende Meter, das Material und das Gewicht der Schwellen, ihre Abmessungen und bei Querschwellen ihre Entfernungen voneinander;

e) Zeichnungen der Betriebsmittel, insbesondere auch der Bremsvorrichtungen, nebst den zur Erläuterung erforderlichen Beschreibungen, jedoch nur in solchen Fällen, in welchen Betriebsmittel verwendet werden sollen, die von den vorbezeichneten Betriebsvorschriften abweichen oder für welche nicht entweder bereits anderweitig genehmigte Zeichnungen vorliegen oder vorhandene Muster als mafsgebend in allen ihren Einzelheiten bezeichnet werden können;

f) Zeichnungen von Kreuzungen mit Eisenbahnen, die dem Gesetze vom 3. November 1838 unterstehen, sowie von Anschlüssen an solche Eisenbahnen, und zwar in einer Ausführung, dafs die hierzu erforderliche Genehmigung des Ministers der öffentlichen Arbeiten eingeholt werden kann.

Die Beibringung von Bauzeichnungen für Brücken, Über- und Unterführungen, Durchlässe, Drehscheiben, Weichen u. s. w. darf bis zum Beginn der Bauausführung ausgesetzt werden.

Ob einzelne Zeichnungen durch Beschreibungen ersetzt werden können, bleibt dem Ermessen der Genehmigungsbehörden überlassen. Es darf hierbei jedoch die Rücksicht auf das Vorhandensein beweiskräftigen Materials für die Gestalt und Beschaffenheit der genehmigten Anlagen nicht aus dem Auge gelassen werden.

2. Für Bahnen, welche zum Betriebe mit Maschinenkraft eingerichtet, aber als Strafsenbahnen im Sinne der Einleitung und der Ausführungsanweisung zu §§ 3 und 22 auf Grund besonderer Polizeivorschriften betrieben werden sollen:
   a) ein Lage- und Höhenplan;
   b) Zeichnungen der Schienen und Weichen;
   c) Umgrenzung des lichten Raumes, sowie der gröfsten zulässigen Breiten- und Höhenmafse der Betriebsmittel;
   d) Zeichnungen der Betriebsmittel u. s. w., sofern nicht der Fall vorliegt, wie er in 1. unter e) vorstehend bezeichnet ist.

   Hinsichtlich der Bauzeichnungen gilt das am Schlusse für 1. Vermerkte.

3. Für andere Bahnen:
   a) ein Lageplan;
   b) Zeichnungen der Schienen und Weichen;
   c) } die vorstehend unter 2c und d aufgeführten Vorlagen.
   d) }

In finanzieller Beziehung gilt es, zu prüfen, ob der Unternehmer die Mittel zur Herstellung der Bahn besitzt oder in zuverlässiger und gesetzlich zulässiger Weise beschaffen werde, und ob dieselben zur plan- und anschlagsmäfsigen Vollendung und Ausrüstung der Bahn genügen. Das letztere kann nur auf Grund eines Kostenanschlages geprüft werden, welcher daher in der Regel zu erfordern ist. In welcher Weise die genehmigende Behörde sich die Überzeugung von dem Vorhandensein oder der Möglichkeit der Beschaffung des Anlagekapitals verschaffen will, bleibt ihrem pflichtmäfsigen Ermessen überlassen.

Zu § 7.

Die Ergänzung der Zustimmung des Unterhaltungspflichtigen ist ganz in das pflichtmäfsige Ermessen der zuständigen Behörde gestellt. Die Prüfung der letzteren ist daher keineswegs auf die Angemessenheit der von dem ersteren erhobenen Forderungen beschränkt, hat sich vielmehr auch darauf zu erstrecken, ob nach Lage des Falles ausreichender Anlafs vorliegt, zwangsweise in das Verfügungsrecht des Unterhaltungspflichtigen einzugreifen. Dafs dabei auch die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Unternehmers in Betracht kommen mufs, bedarf der Erwähnung nicht.

Zu §§ 8 und 9.

Behufs Sicherung der Interessen der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung (§ 8 Abs. 2 und § 9) ist mit der zuständigen Kaiserlichen Ober-Postdirektion in Verbindung zu treten.

Im Interesse der Landesverteidigung (§ 8 Abs. 1 und § 9) ist folgendes zu beachten:

Zu § 8 Abs. 1.

1. Unter Eisenbahnanlagen, die sich dem Bereiche einer Festung nähern, sind alle Kleinbahnen zu verstehen, die im ganzen oder auch nur mit Teilen sich den äufsersten Werken von

Festungen bis auf 15 km oder weniger nähern oder in dem Raum zwischen den äufsersten Werken und der Stadtumwallung liegen.

2. Kleinbahnen oder Teile von solchen, welche, ohne die Stadtumwallung zu überschreiten, im Innern von Festungen erbaut werden, gehören nicht dazu.

3. Bei Festungen ohne Stadtumwallung tritt an deren Stelle eine zwischen dem Kriegsministerium und dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten besonders zu vereinbarende Linie (s. Ausführungsanweisung zu § 9 C.).

Zu § 9.

A. Die Einrichtung der Bahnanlagen und der Betriebsmittel ist bei allen für den Betrieb mit mechanischen Motoren eingerichteten Kleinbahnen durch die Genehmigungsurkunde an folgende Bedingungen zu knüpfen:

1. Gleise.
   a) Es sind aufser der Normalspur nur Spurweiten von 0,600, 0,750 und 1,000 m zuzulassen.
   b) Sofern Querschwellenoberbau angewendet wird, soll das Mindestgewicht der Schienen 9,5 kg auf das Meter betragen.
   c) Bei einer Spurweite von 0,600 m soll der kleinste Krümmungshalbmesser 30 m betragen.
   d) Die lichte Spurweite der Spurrinnen bei Weichen, Kreuzungen, Überwegen u. s. w. soll nicht unter 0,035 m betragen.

   Die Bestimmungen unter c) und d) gelten nicht für Strafsenbahnen.

2. Rollendes Material.
   a) Für Bahnen mit einer Spurweite von 0,600 m sollen Lokomotiven und Wagen derartig gebaut sein, dafs sie Krümmungen von 30 m Halbmesser anstandslos durchfahren können.
   b) Es sind nur einflanschige Räder zu verwenden.
   c) Die Betriebsmittel der Bahnen mit 0,600 m Spurweite sollen zentrale Buffer in einer Höhe von 0,300 bis 0,340 m über Schienenoberkante erhalten.
   d) Das Ladegewicht der Wagen, in Kilogramm ausgedrückt, soll durch 500 teilbar sein.

3. Bahnhofseinrichtungen.

   Sofern die Kleinbahnen an andere Bahnen anschliefsen und ein Übergang der Wagen nicht angängig ist, sind zweckentsprechende Vorrichtungen zum Umladen herzustellen.

4. Sofern es sich lediglich um die Erweiterung eines bestehenden Bahnunternehmens handelt, kann die Beibehaltung der bisherigen Spurweite und des bisherigen Schienengewichts für die Erweiterungsstrecke auch dann genehmigt werden, wenn beides den Bestimmungen zu 1a und b nicht entspricht.

5. Falls im übrigen ausnahmsweise aus besonderen Gründen eine Abweichung von den vorstehenden Bestimmungen für notwendig erachtet werden sollte, ist an den Minister der öffentlichen Arbeiten, behufs der im Einverständnis mit dem Herrn Kriegsminister zu treffenden Entscheidung, Bericht zu erstatten.

6. Ob aufserdem ausnahmsweise für einzelne Kleinbahnen besondere — und dann ebenfalls in die Genehmigungsurkunde aufzunehmende — Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Anlagen zu stellen sind, wird im Einverständnis mit dem Herrn Kriegsminister bestimmt.

B. (Kommt für Vorarbeiten nicht in Betracht.)

C. 1. Die dem Antrage auf Erteilung der Genehmigung in technischer Hinsicht beizufügenden Unterlagen (Ausführungsanweisung zu § 5) sind bei den unter die Ausführungsanweisung zu § 8 Abs. 1 fallenden Kleinbahnen der Festungsbehörde vor Erteilung der Genehmigung vorzulegen.

2. Dies gilt auch für Kleinbahnen oder Teile von solchen, welche im Innern einer Festung angelegt werden sollen, ohne die Stadtumwallung oder die beim Fehlen einer solchen vereinbarte Linie zu überschreiten. Bei diesen Bahnen sind — wenn die Unternehmer weitergehenden Anforderungen nicht zustimmen — im Interesse der Landesverteidigung nur solche Anforderungen zu berücksichtigen, welche zur Verhütung einer Beeinträchtigung des Verteidigungsinteresses dienen.

3. Die Erfüllung der an die Kleinbahnen — Ziffer 1 und 2 — im Interesse der Landesverteidigung zu stellenden Anforderungen ist in der Genehmigungsurkunde — erforderlichenfalls durch einen geeigneten Vorbehalt — sicherzustellen.

Vorstehende Bestimmungen zu § 9 gelten auch für die Genehmigung von wesentlichen Erweiterungen oder Änderungen des Unternehmens, der Anlage oder des Betriebes der vorgedachten Bahnen.

Zu § 10.

Der Bestimmungszweck der dem Güterverkehr dienenden Kleinbahnen und das hierbei beteiligte öffentliche Interesse werden nur dann in vollem Umfange gewahrt, wenn den Absendern und Empfängern erheblicher Gütermengen die Möglichkeit der Anlage von Anschlufsgleisen zur erleichterten Anbringung und Abholung ihrer Frachtgüter gegeben ist.

Der Vorbehalt der Verpflichtung der Unternehmer von Kleinbahnen, auf welchen Güterverkehr stattfinden soll, zur Gestattung von Privatanschlufsbahnen bei der Genehmigung mufs daher die Regel bilden. Nur aus ganz besonderen Gründen erscheint es gerechtfertigt, davon Abstand zu nehmen, wie z. B. für solche Bahnen, welche, ohne mit dem Enteignungsrechte oder dem Rechte zur Benutzung öffentlicher Wege ausgestattet zu sein, vornehmlich Privatzwecken des Unternehmers, zugleich aber auch nebenbei dem öffentlichen Verkehr zu dienen bestimmt sind.

Zu § 11.

Ebenso wird bei der Genehmigung von Kleinbahnen jeglicher Art dem Unternehmer die Verpflichtung zur Ausführung der Bahn und zur Aufrechterhaltung des ordnungsmäfsigen Betriebes während der Dauer der Genehmigung auferlegt werden müssen, sofern nach der Ansicht der genehmigenden Behörde nicht etwa die Bahn für das öffentliche Verkehrsinteresse ohne Wert sein sollte. Diese Annahme wird namentlich in den am Schlusse der Anweisung zu § 10 bezeichneten Fällen Platz greifen können. Zweifel in dieser Richtung können aber auch in Betreff solcher Bahnen entstehen, welche, z. B. Drahtseilbahnen nach Aussichtspunkten, lediglich Vergnügungszwecken dienen, und ohne Hilfe des Enteignungsrechtes und ohne Benutzung öffentlicher Wege hergestellt werden sollen. In derartigen Fällen ist daher sorgfältig zu erwägen, ob die öffentlichen Interessen den Vorbehalt der Bau- und Betriebspflicht erheischen.

Die Höhe der in dem Abs. 2 und 3 erwähnten Geldstrafen ist nach dem Grade, in welchem das öffentliche Interesse an dem Bestande und Betriebe der Bahn beteiligt ist, zu bemessen. Die Bemessung erfolgt zweckmäfsig nach bestimmten Prozenten des Anlagekapitals. Eine Geldstrafe im Betrage von 10 Prozent des Anlagekapitals ist als die äufserste Grenze anzusehen, deren Überschreitung selbst durch erhebliche öffentliche Interessen nicht gerechtfertigt wird.

Den Unternehmern nebenbahnähnlicher Kleinbahnen (vergl. Einleitung und zu § 3) ist durch die Genehmigungsurkunde aufzugeben, im Interesse der Aufrechterhaltung eines regelmäfsigen und sicheren Betriebes einen Erneuerungsfonds, sowie — neben dem nach den jeweiligen handelsrechtlichen Vorschriften für Aktiengesellschaften und Kommanditgesellschaften auf Aktien erforderlichen Bilanzreservefonds — einen Spezialreservefonds nach Mafsgabe der folgenden Bestimmungen zu bilden:

I. Der Erneuerungsfonds dient zur Bestreitung der Kosten der regelmäfsig wiederkehrenden Erneuerung des Oberbaus und der Betriebsmittel.

Es sind jedoch hieraus von den Betriebsmitteln nur die Kosten ganzer Lokomotiven und Wagen, von den Oberbaumaterialien dagegen auch die Kosten einzelner Stücke zu bestreiten. Der Ersatz einzelner Teile von Betriebsmitteln (Siederohre u. s. w.) mufs auf Rechnung des Betriebsfonds erfolgen.

In den Erneuerungsfonds fliefsen:

1. Der Erlös aus den entsprechenden abgängigen Materialien;
2. die Zinsen des Fonds selbst;
3. eine aus den Brutto-Betriebseinnahmen zu entnehmende jährliche Rücklage.

Die Höhe dieser Jahresrücklagen ist unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse und Bedürfnisse des einzelnen Unternehmens auf:

a) 1—2% von dem zusammengerechneten Beschaffungswerte der Schienen, der Weichen und des Kleineisenzeuges;
b) 2,5 bis 5% vom Beschaffungswerte der Schwellen;
c) 1,25 bis 2,5% von dem der Lokomotiven;
d) 0,75 bis 1,5% von dem der Wagen zu bemessen.

Wird das Unternehmen nicht mit Dampfmaschinen, sondern in anderer Weise (z. B. elektrisch) betrieben, so haben die Genehmigungsbehörden den Rücklagesatz c) von Fall zu Fall selbst zu bestimmen.

Die Genehmigungsbehörden sind ermächtigt, auf Antrag des Unternehmers von der Zuführung weiterer Rücklagen zum Erneuerungsfonds dann zeitweilig abzusehen, wenn derselbe eine nach ihrem Ermessen ausreichende Höhe erlangt hat.

II. Der Spezialreservefonds dient zur Bestreitung von Ausgaben, die durch aufsergewöhnliche Elementar-Ereignisse und gröfsere Unfälle hervorgerufen werden.

Diesem Fonds sind zuzuführen:

1. Der Betrag der verfallenen, nicht abgehobenen Dividenden und Zinsen;
2. die Zinsen des Fonds selbst;
3. eine aus dem Reinertrage zu entnehmende jährliche Rücklage.

Die Höhe der jährlichen Rücklagen zum Spezial-Reservefonds ist auf ½ bis 3 % des Reinertrages zu bemessen. Erreicht der Spezial-Reservefonds den Betrag von 5 % des Anlagekapitals, so können für die Dauer dieses Bestandes weitere Rücklagen unterbleiben.

Die Genehmigungsbehörden sind ermächtigt, von der Pflicht zur Ansammlung eines Spezial-Reservefonds ganz zu befreien, wenn und so lange die Erreichung seines Zweckes durch die Zugehörigkeit zu einem für zuverlässig erachteten Versicherungsunternehmen gewährleistet ist.

III. Die Anordnungen über die Höhe der Rücklagen zum Erneuerungs- und zum Spezial-Reservefonds (Nr. I und II) sind einem besonderen Regulative vorzubehalten, welches in Zeiträumen von 5 Jahren einer Nachprüfung hinsichtlich der Zweckmäfsigkeit der bisherigen Sätze, beim Erneuerungsfonds auch hinsichtlich der Beschaffungswerte zu unterziehen ist. Hierbei kommen Beschaffungen, Änderungen der Betriebsweise u. s. w., welche innerhalb einer fünfjährigen Periode vorgenommen sind, erst für die nächstfolgende Periode in Betracht.

IV. Der Erneuerungsfonds und der Spezial-Reservefonds sind sowohl voneinander, als auch von anderen Fonds des Unternehmens getrennt zu verwalten.

Die zu jenen Fonds zu vereinnahmenden Beträge sind, sofern sie nicht sofort zur Verwendung gelangen, in Wertpapieren, welche bei der Reichsbank beleihbar sind, zinstragend anzulegen.

V. Ist der Unternehmer bereits durch das Gesellschaftsstatut oder sonst privatrechtlich (z. B. durch Verträge mit dem Staate, der Provinz oder dem Kreise über die Gewährung von Beihilfen oder die Gestellung von Grund und Boden) zur Ansammlung zweckdienlicher und ausreichender Rücklagefonds verpflichtet, so genügt es, durch die Genehmigungsurkunde die Aufrechterhaltung dieser Verpflichtung für die Dauer der Genehmigung sicher zu stellen und ihre Befolgung zu überwachen.

VI. Kommunalverbände sind als Unternehmer von Kleinbahnen von den vorstehenden Verpflichtungen zur Bildung von Rücklagefonds befreit (§ 12 des Gesetzes), unbeschadet jedoch der von Kommunalaufsichtswegen oder bei Gewährung von Unterstützungen seitens des Staates oder der Provinzen etwa getroffenen Anordnungen bezw. Vereinbarungen.

Zu § 13.

Ob eine Genehmigung dauernd oder auf Zeit zu erteilen ist, bleibt dem pflichtmäfsigen Ermessen der zur Genehmigung zuständigen Behörde freigestellt. Im allgemeinen wird dabei davon auszugehen sein, dafs eine Genehmigung ohne zeitliche Begrenzung nicht zu erteilen ist, wenn öffentliche Wege benutzt werden. Auch bei Anlegung eines eigenen Bahnkörpers ist eine Genehmigung ohne zeitliche Begrenzung in der Regel nicht, vielmehr nur dann zu erteilen, wenn die wirtschaftlichen Verhältnisse des Unternehmens es erforderlich erscheinen lassen und öffentliche Interessen nicht entgegenstehen.

Bei Bemessung der Dauer einer zeitlich begrenzten Genehmigung ist aufser auf den Zeitpunkt etwaiger Erwerbsrechte (§ 6) darauf zu sehen, dafs die Dauer der Genehmigung ausreichend genug bemessen wird, um dem Unternehmen die Möglichkeit der Amortisation des Anlagekapitals zu gewähren.

Zu § 14.

Auch für die Vorbehalte und Anforderungen hinsichtlich des Fahrplanes und der Beförderungspreise kann im wesentlichen nur der Grad des an dem Betriebe der Bahn bestehenden öffentlichen Verkehrsinteresses den Mafsstab abgeben.

Was den Fahrplan betrifft, so erfordert das öffentliche Sicherheitsinteresse in jedem Falle die Festsetzung der höchsten zulässigen Geschwindigkeit der Züge, welche die für Nebeneisenbahnen statthafte Maximalgrenze nicht überschreiten darf. Im übrigen ist nach den besonderen Verhältnissen eines jeden einzelnen Falles zu ermessen, ob hinsichtlich der Zahl und der Zeit sämtlicher oder einzelner Züge weitere Anordnungen bei der Genehmigung zu treffen sind. Wird zunächst hiervon abgesehen, so ist der Zeitraum, nach dessen Ablauf wiederholte Prüfung einzutreten hat, in der Regel auf etwa drei Jahre zu bemessen.

Die Mitteilung aller Tarife, Fahrpläne und aller etwa zu erlassenden Betriebsreglements an die Aufsichtsbehörde wird bei jeder Genehmigung vorzubehalten sein, um diese Behörde zur Erledigung ihrer Aufgabe in den Stand zu setzen.

Zu § 16.

Mit der Aushändigung der Genehmigungsurkunde an einen Unternehmer, welcher nicht eine der in § 16 bezeichneten Gesellschaften ist, mufs auch die Veröffentlichung der Genehmigung in dem

Amtsblatte derjenigen Regierung, in deren Bezirke die Bahn belegen ist, veranlafst werden. Von jeder erteilten Genehmigung ist Abschrift dem Minister der öffentlichen Arbeiten durch die Genehmigungsbehörde einzureichen.

Die Veröffentlichung einer Genehmigung, welche einer der in § 16 bezeichneten Gesellschaften erteilt ist, darf erst erfolgen, nachdem der genehmigenden Behörde der Eintrag im Handelsregister nachgewiesen ist. Die Zeit des Eintrages ist von der letzteren in der Genehmigungsurkunde zu vermerken und in der öffentlichen Bekanntmachung anzugeben.

Sollte die Genehmigung für eine Kleinbahn einer Genossenschaft erteilt werden, so ist die Genehmigungsurkunde vor ihrer Aushändigung an den Unternehmer dem zur Führung des Genossenschaftsregisters zuständigen Gerichte mit dem Ersuchen um Eintrag in dieses Register und demnächstige Rückgabe der Urkunde mitzuteilen. Erst nach deren Wiedereingang und nach Vermerk des Eintrages auf derselben darf die Aushändigung an den Unternehmer und die Veröffentlichung in dem Amtsblatte stattfinden.

Zu § 17.

Die Planfeststellung durch den Regierungspräsidenten erfolgt im Einvernehmen mit der zuständigen Eisenbahnbehörde.

Im allgemeinen hat die Planfeststellung erst nach der Genehmigung zu erfolgen. Sofern indessen in einzelnen Fällen Zweckmäfsigkeitsgründe gegen dies Verfahren sprechen, die Erteilung der Genehmigung nicht von vornherein bedenklich erscheint und der Unternehmer nicht widerspricht, können die Genehmigungsbehörden die Planfeststellung der Genehmigung vorangehen lassen oder die erstere gleichzeitig mit der Vorbereitung der Genehmigung vornehmen. Der Baubeginn darf erst gestattet werden, wenn Genehmigung und Planfeststellung, gleichgiltig in welcher Reihenfolge, stattgefunden haben.

Anträge auf Entbindung von der vorgängigen Planfestsetzung sind dem Minister der öffentlichen Arbeiten so vorbereitet vorzulegen, dafs alsbald Entscheidung getroffen werden kann.

Zu § 19.

Die Erlaubnis zur Eröffnung des Betriebes erfolgt auf Grund einer örtlichen Prüfung der Bahn durch die zur Genehmigung zuständige Behörde, als bei Bahnen, welche mit Maschinenkraft betrieben werden sollen, durch den Regierungspräsidenten in Gemeinschaft mit der zuständigen Eisenbahnbehörde. — Über das Ergebnis der Prüfung ist ein Protokoll aufzunehmen.

(Die Bestimmungen zu den §§ 20—44 kommen nicht in Betracht.)

Zu § 45.

Die Prüfung der betriebssicheren Beschaffenheit der Bahn und der Betriebsmittel, welche der genehmigenden Behörde obliegt, bedingt auch für die Anträge auf Genehmigung der Privatanschlufsbahnen die in technischer Hinsicht erforderlichen Unterlagen, wenn es auch an einer diesbezüglichen Vorschrift in dem Gesetze fehlt. Es ist daher auch für diese Bahnen die Anweisung zu § 5, soweit sie die technischen Unterlagen betrifft, gleichmäfsig zu beachten. Dagegen ist von dem Verlangen von Unterlagen in finanzieller Hinsicht abzusehen.

Zu § 47.

Die Genehmigungsbehörden werden ermächtigt, den Beginn des Baues ohne vorgängige Planfeststellung für alle ausschliefslich auf dem Eigentum des Unternehmers und der Staatseisenbahnverwaltung auszuführenden Privatanschlufsbahnen zu gestatten, wenn nach dem Ermessen jener Behörden die übrigen Voraussetzungen des § 17 (letzter Absatz) vorliegen.

6. Betriebsvorschriften für Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb[13])

(zu § 22 Abs. 4 der Ausführungsanweisung vom 13. August 1898 zu dem Gesetze über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen vom 28. Juli 1892)

I. Zustand der Bahn.

§ 1. Gleise.

1. Für Vollspurbahnen soll die Spurweite, im Lichten zwischen den Schienenköpfen gemessen, in geraden Gleisen 1,435 m betragen, für Schmalspurbahnen 1,000 m oder 750 mm oder 600 mm.

2. Ausnahmen regeln sich nach der Ausführungsanweisung zu § 9 unter A (Ziffer 5).

[13]) Mit Min.-Erlafs vom 30. April 1902, IV. A. 2600, III. 8284 sind auch Betriebsvorschriften für die Privatanschlufsbahnen gegeben. Sie bringen noch einzelne weitere Erleichterungen gegenüber den Vorschriften für Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb, schliefsen sich aber im allgemeinen eng an diese an, so dafs von einer Wiedergabe abgesehen werden kann.

§ 2. Längsneigung.

Die Längsneigung der Bahn soll bei Reibungsbahnen das Verhältnis von 40‰ (1:25) in der Regel nicht überschreiten. Bei vollspurigen Zahnradbahnen, auf welche Betriebsmittel von Haupt- und Nebeneisenbahnen übergehen, soll die Längsneigung nicht über 100‰ (1:10), bei allen anderen Zahnradbahnen nicht über 250‰ (1:4) betragen. Stärkere Neigungen sind zulässig. Es sind jedoch in solchen Fällen ergänzende, von den Ergebnissen eines Probebetriebes abhängig zu machende Sicherheits-Vorschriften, deren Festsetzung durch die eisenbahntechnische Aufsichtsbehörde zu erfolgen hat, vorzubehalten.

§ 3. Krümmungen.

1. Der Halbmesser der Krümmungen auf freier Strecke soll in der Regel bei Vollspurbahnen nicht kleiner als 100 m sein, bei Schmalspurbahnen

mit 1 m Spurweite nicht kleiner als 50 m,
„ 750 mm „ „ „ „ 40 m,
„ 600 mm „ „ „ „ 30 m,

2. Kleinere Halbmesser sind zulässig, sofern Maschinen und Wagen derartig gebaut sind, daſs sie Krümmungen mit den zugelassenen Halbmessern anstandslos durchfahren können.

§ 4. Spurerweiterungen.

1. In Krümmungen darf die Spurerweiterung bei Vollspurbahnen das Maſs von 35 mm nicht überschreiten.

2. Die Spurerweiterung darf bei Schmalspurbahnen mit

1 m Spurweite das Maſs von 25 mm,
750 mm „ „ „ „ 20 mm,
600 mm „ „ „ „ 18 mm,

nicht überschreiten, sofern die Betriebsmittel nicht besonders für gröſsere Spurerweiterungen eingerichtet sind.

§ 5. Fahrbarer Zustand der Bahn.

1. Die Bahn ist fortwährend in einem solchen baulichen Zustande zu halten, daſs jede Strecke, soweit sie sich nicht in Ausbesserung befindet, ohne Gefahr mit der für sie festgesetzten gröſsten Geschwindigkeit (§ 24) befahren werden kann.

2. Bahnstrecken, auf welchen zeitweise die für sie zulässige Fahrgeschwindigkeit ermäſsigt werden muſs, sind durch Signale zu kennzeichnen und unfahrbare Strecken, auch wenn kein Zug erwartet wird, durch Signale abzuschlieſsen.

§ 6. Umgrenzung des lichten Raumes und der Betriebsmittel.

1. Für Vollspurbahnen ist die Umgrenzung des lichten Raumes in Übereinstimmung mit den Vorschriften der Bahnordnung für die Nebeneisenbahnen Deutschlands nach den in den Abb. 12 bis 15 dargestellten Umriſslinien einzuhalten. Die gleichen Vorschriften gelten für die Umgrenzung der Betriebsmittel.

2. Für solche Schmalspurbahnen, auf welchen Güterwagen der Vollspurbahnen mittels besonderer Fahrzeuge (Rollschemel) befördert werden sollen, ist die durch Absatz 1 vorgeschriebene Umgrenzung des lichten Raumes in den Höhen- und Breiten-Abmessungen von der Unterkante der Radlaufkreise des auf dem Rollschemel stehenden Vollspurbahnwagens ab einzuhalten. Hierbei ist je nach der Höhe und Breite der zu befördernden Wagen und der Art ihrer Beladung eine Einschränkung der gesamten Höhe und Breite des lichten Raumes zulässig.

3. Für Schmalspurbahnen, auf welche Fahrzeuge der Vollspurbahnen nicht übergeführt werden sollen, ist die Umgrenzung des lichten Raumes von Fall zu Fall nach den zu verwendenden Betriebsmitteln zu bemessen. Die in den Abb. 16 bis 18 dargestellten Abmessungen gelten als Mindestmaſs. Bei ihrer Anwendung dürfen die festen Teile der Betriebsmittel nur soweit an die Umgrenzung heranreichen, daſs in einer Höhe von 100 mm bis 1 m über Schienenoberkante ein Abstand von 30 mm, in weiterer Höhe überall ein Abstand von 100 mm verbleibt.

4. Für Vollspurbahnen mit Zahnradbetrieb darf eine Erhöhung der Zahnstange über die Schienenoberkante bis zu 100 mm in einer gröſsten Breite von 250 mm beiderseits der Gleismitte stattfinden, ist aber auf Strecken ohne Zahnstange wegzulassen.

5. Für schmalspurige Zahnradbahnen ist die wegen der Anordnung der Zahnstange erforderliche Einschränkung des lichten Raumes für jedes Unternehmen besonders zu bestimmen.

6. Bei Anordnung der Umgrenzungen ist in Krümmungen auf die Spurerweiterung der Gleise, sowie auf die Überhöhung der äufseren Schiene Rücksicht zu nehmen.

7. Bei Bahnen, welche nur dem Güterverkehr dienen sollen, sowie an Ladegleisen der Stationen kann eine Einschränkung des lichten Raumes zugelassen werden. Seine Umgrenzung ist in solchen Fällen nach den Abmessungen der zur Verwendung kommenden Betriebsmittel besonders zu bestimmen.

8. Bei vollspurigen Gleisen müssen die bis zu 50 mm über Schienenoberkante hervortretenden unbeweglichen Gegenstände aufserhalb des Gleises mindestens 150 mm von der Innenkante des Schienenkopfes entfernt bleiben; bei unveränderlichem Abstande derselben von der Fahrschiene darf dies Mafs auf 135 mm eingeschränkt werden. Innerhalb des Gleises mufs ihr Abstand von der Innenkante des Schienenkopfes mindestens 67 mm betragen, jedoch kann dieser Abstand bei Zwangsschienen nach dem mittleren Teile hin allmählich bis auf 41 mm eingeschränkt werden. In gekrümmten Strecken mit Spurerweiterung mufs der Abstand der innerhalb des Gleises hervortretenden unbeweglichen Gegenstände von der Innenkante des Schienenkopfes um den Betrag der Spurerweiterung gröfser sein als die vorgenannten Mafse.

§ 7. Einfriedigungen der Bahn.

Einfriedigungen der Bahn, sowie Sicherheitsvorrichtungen an Wegeübergängen und Wegen sind nur ausnahmsweise herzustellen, wenn und wo dies durch besondere örtliche Verhältnisse bedingt erscheint.

§ 8. Abteilungszeichen, Neigungszeiger, Merkzeichen.

1. Die Bahn mufs mit Abteilungszeichen versehen sein, welche Entfernungen von ganzen Kilometern angeben.

2. Bei mehr als 500 m langen Neigungen von mehr als 10‰ (1 : 100) sind an den Gefällwechseln Neigungszeiger anzubringen.

3. Krümmungen mit einem kleineren Halbmesser als:

bei 1,435 m Spurweite 150 m,
„ 1 m „ 100 m,
„ 750 mm „ 80 m,
„ 600 mm „ 60 m,

sind auf denjenigen Strecken zu bezeichnen, welche mit einer Geschwindigkeit von mehr als 20 Kilometer in der Stunde befahren werden.

4. Ob und wo vor den in Schienenhöhe liegenden unbewachten Wegeübergängen ein Kennzeichen anzubringen ist, welches dem Maschinenführer eines die Strecke befahrenden Zuges die Annäherung an einen derartigen Übergang anzeigt, ist für jeden Übergang besonders zu bestimmen.

5. Zwischen zusammenlaufenden Schienensträngen mufs ein Merkzeichen angebracht sein, welches die Stelle angibt, über die hinaus auf dem einen Gleise Fahrzeuge mit keinem ihrer Teile vorgeschoben werden dürfen, ohne dafs der Durchgang von Fahrzeugen auf dem andern Gleise gehindert wird.

6. Die Sicherungs-Einrichtungen und Mafsregeln bei Kreuzungen in Schienenhöhe der Kleinbahnen untereinander sind für jede Kreuzung besonders vorzuschreiben. Der eisenbahntechnischen Aufsichtsbehörde ist hierbei die Befugnis zu Abänderungen, welche etwa nach den Ergebnissen des Betriebes sich als notwendig erweisen sollten, vorzubehalten.

(II. kommt hier nicht in Betracht.)

III. Einrichtungen und Mafsregeln für die Handhabung des Betriebes.

§ 20. Stärke der Züge.

1. Auf vollspurigen Bahnen sollen nicht mehr als 80 Wagenachsen, auf Schmalspurbahnen von 1 m Spurweite höchstens 60, von 750 mm und 600 mm Spurweite höchstens 50 Wagenachsen in einem Zuge laufen.

2. Auf Zahnradbahnen darf zur Beförderung eines Zuges nur eine Maschine verwendet werden, auf Reibungsbahnen dagegen aufser der Maschine an der Spitze des Zuges und einer etwaigen Vorspannmaschine noch eine an seinem Schlufs, jedoch nur bei Güterzügen, sowie zum Ingangsetzen von Personenzügen in den Stationen.

§ 21. Zahl der Bremsen eines Zuges.

1. In jedem Zuge müssen aufser den Bremsen an der Maschine so viele Bremsen bedient oder auf andere Weise wirksam zu machen sein, dafs mindestens der aus nachstehendem Verzeichnisse zu berechnende Teil der im Zuge befindlichen Wagenachsen gebremst werden kann.

Auf Neigungen von ‰	vom Verhältnis	Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 15	20	30
		Kilometer in der Stunde müssen von je 100 Wagenachsen zu bremsen sein:		
0	1 : ∞	6	6	6
2,5	1 : 400	6	6	9
5,0	1 : 200	6	7	12
7,5	1 : 133	8	10	15
10	1 : 100	10	13	18
12,5	1 : 80	13	15	21
15	1 : 66	15	18	24
17,5	1 : 57	18	21	27
20	1 : 50	20	23	31
22,5	1 : 44	22	26	34
25	1 : 40	25	29	37
30	1 : 33	30	34	43
35	1 : 28	34	39	49
40	1 : 25	39	45	56

2. Bei der hiernach auszuführenden Berechnung der Zahl der zu bremsenden Wagenachsen ist folgendes zu beachten:

a) Für Fahrgeschwindigkeiten und Neigungen, welche zwischen den in dem Verzeichnisse aufgeführten liegen, gilt jedesmal die gröfste der dabei in Frage kommenden Bremszahlen;

b) die Anzahl der zu bremsenden Wagenachsen ist für die stärkste, auf der fraglichen Strecke vorkommende Bahnneigung (Steigung oder Gefälle), welche sich ununterbrochen auf eine Länge von 1000 m oder darüber erstreckt, zu bestimmen. Erreicht die stärkste vorkommende Neigung an keiner Stelle die Länge von 1000 m, so ist die gerade Verbindungslinie zwischen denjenigen zwei Punkten des Längenschnitts, welche bei 1000 m Entfernung den gröfsten Höhenunterschied zeigen, als stärkstgeneigte Strecke anzusehen;

c) als mafsgebende Fahrgeschwindigkeit ist diejenige anzunehmen, welche der Zug auf der die Höchststeigung enthaltenden Strecke erreichen darf;

d) sowohl bei Zählung der vorhandenen Wagenachsen, als auch bei Feststellung der erforderlichen Bremsachsen ist eine unbeladene Güterwagenachse als halbe Achse zu rechnen; Die Achsen von Personen-, Post- und Gepäckwagen sind stets voll in Ansatz zu bringen.

e) der bei Berechnung der Anzahl der zu bremsenden Wagenachsen sich etwa ergebende überschiefsende Bruchteil ist, wenn er gröfser ist als ein halb, stets als ein ganzes zu rechnen, andernfalls zu vernachlässigen.

3. Für Bahnstrecken, welche stärkere Neigungen als 40‰ (1 : 25) haben, sind für das Bremsen der Züge von der eisenbahntechnischen Aufsichtsbehörde besondere Vorschriften zu erlassen. Gleiches gilt für Züge und Wagen, welche auf längeren Strecken ausschliefslich durch die Schwerkraft oder mit Hilfe stehender Maschinen bewegt werden, sowie für Zahnrad- und andere Bahnen von aufsergewöhnlicher Bauart.

4. Den Stationsbediensteten, sowie den Zugbediensteten ist schriftlich bekannt zu geben, der wie vielte Teil der Wagenachsen auf jeder Strecke bei der zugelassenen höchsten Fahrgeschwindigkeit zu bremsen ist.

§ 24. Gröfste zulässige Fahrgeschwindigkeit.

1. Die gröfste zulässige Fahrgeschwindigkeit für Züge und einzelne Maschinen darf in der Regel bei Bahnen mit

1,435 m	Spurweite	30 km,
1 m	„	30 „
750 mm	„	25 „
600 mm	„	20 „
bei Zahnradbahnen		15 „

in der Stunde nicht übersteigen.

2. Gröfsere Fahrgeschwindigkeiten können mit Genehmigung des Ministers der öffentlichen Arbeiten zugelassen werden, sofern ein Verkehrsbedürfnis dafür nachweisbar ist. Über die in solchen Fällen vorzuschlagende Ergänzung der Sicherheitsvorschriften bleibt die Entscheidung dem Minister der öffentlichen Arbeiten vorbehalten.

(Die §§ 25—34 kommen nicht in Betracht.)

IV. Signalwesen.

§ 35. Verständigung zwischen den Stationen.

Einrichtungen, welche die Verständigung zwischen den Stationen ermöglichen, können zur Sicherheit des Betriebes von der eisenbahntechnischen Aufsichtsbehörde gefordert werden, sofern im regelmäfsigen Betriebe sich gleichzeitig zwei oder mehrere Züge in entgegengesetzter Fahrrichtung bewegen oder sonstige Rücksichten solche erfordern.

VI. Schlufsbestimmungen.

3. Weitere Abweichungen, als solche in diesen Vorschriften selbst bereits als zulässig bezeichnet und von der Genehmigungsbehörde beziehungsweise der eisenbahntechnischen Aufsichtsbehörde festzusetzen sind, können bei Kleinbahnen, welche auf Grund dieser Vorschriften betrieben werden, von dem Minister der öffentlichen Arbeiten zugelassen werden, sofern ein Betriebsbedürfnis dafür nachweisbar ist.

7. Grundsätze für die Genehmigung von Kleinbahnen.

(Min.-Erl. vom 25. Januar 1897, IVa. 8584, III. 18118.)

Bei der Genehmigung von Kleinbahnen sind die räumliche Ausdehnung, Linienführung, Spurweite und Betriebskraft, sowie der Betriebszweck und die Betriebsart mit in Berücksichtigung zu ziehen. Wird dieser Gesichtspunkt streng festgehalten, so würde eine Reihe von Kleinbahnen in dem geplanten Umfange nicht als solche zugelassen werden können; es müfste vielmehr häufig Zurückweisung der Anträge erfolgen, weil in Berücksichtigung aller in Erwägung kommenden Faktoren das betreffende Unternehmen als über den Rahmen einer Kleinbahn hinausgehend zu erachten ist. In vielen Fällen wird indessen durch eine geeignete Beschränkung, sei es in dem Verkehrsumfange oder der Wahl der Spur, der Betriebskraft u. s. w. die Zulassung von Schienenverbindungen als Kleinbahnen zu ermöglichen sein. Weit entfernt davon, hierdurch eine Beeinträchtigung der Kleinbahnentwicklung herbeizuführen, bezweckt dieses Verfahren im Gegenteil das Zustandekommen gerade derjenigen zahlreichen und umfangreichen Kleinbahnen, welche sich von den eigentlichen Eisenbahnen (Voll- oder Nebenbahnen) kaum noch unterscheiden und ohne solche Beschränkungen als Kleinbahnen überhaupt nicht zugelassen werden könnten.

Die Frage der Beteiligung der Kleinbahn am Durchgangsverkehr mufs bei diesen Erwägungen mit ganz besonderer Sorgfalt behandelt werden. In der Regel wird die Beteiligung am Durchgangs-Güterverkehr der Eisenbahnen der wirtschaftlichen und rechtlichen Eigenart einer Kleinbahn nicht entsprechen. Unter Durchgangsverkehr ist hierbei jedenfalls derjenige Verkehr zu verstehen, der sich von einer vor der Kleinbahn gelegenen Eisenbahnstation unter Benutzung der Kleinbahn als Mittelglied nach einer hinter der letzteren gelegenen Eisenbahnstation bewegt. Dagegen wird nicht ohne weiteres darunter auch derjenige Verkehr verstanden, der innerhalb der Kleinbahn, also von einem zum anderen Endpunkt derselben, stattfindet und unter Umständen auch dann nicht, wenn das Gut von einer Eisenbahn auf die Kleinbahn übergeht und bis zu dem Endpunkt der letzteren zum Verbleib daselbst befördert wird oder wenn es von der einen Endstation der Kleinbahn herstammend, auf der anderen Endstation zur Weiterbeförderung einer Eisenbahn aufgegeben wird. Wenn nun auch im allgemeinen gegen die Beteiligung der Kleinbahn an diesem Verkehr zwischen den Endpunkten grundsätzliche Bedenken nicht vorliegen, so können doch einzelne Fälle eintreten, namentlich wenn beide Endstationen der Kleinbahn zugleich Eisenbahnstationen sind, und eine Schienenverbindung mit letzteren verlangt wird, in welchen der vorgenannte Güterverkehr zwischen den beiden Endpunkten der Kleinbahn wegen seiner grofsen Bedeutung und Ausdehnung und wegen der Lage der Kleinbahn zu den vorhandenen Eisenbahnen auszuschliefsen ist, damit die Eigenart der Kleinbahn gewahrt bleibe.

Dagegen wird der Verkehr von Zwischenstationen der Kleinbahn, die nicht zugleich Eisenbahnstationen sind, mit den anschliefsenden Eisenbahnen niemals einer Beschränkung in der Genehmigungsurkunde zu unterwerfen sein, da es sich hier stets um Befriedigung örtlicher Verkehrsbedürfnisse durch Gewährung eines seither nicht vorhandenen Bahnanschlusses handelt.

Hierzu ist schliefslich zu bemerken, dafs die etwaige Gewährung oder Versagung direkter Tarife und die Einrechnung oder Auflassung eines Teiles der Abfertigungsgebühr seitens der Staatsbahnverwaltung eine von der Zulassung der Kleinbahn und von der Beteiligung derselben am Durchgangsgüterverkehr durchaus unabhängige Frage bildet, welche bei der Genehmigung der Kleinbahn völlig ausscheidet.

8. Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen, mit besonderer Berücksichtigung der Weichen- und Signal-Stellwerke (A. f. S. aus dem Jahre 1893).

§ 1. Darstellungsweise.

[1] Die ausführlichen Entwürfe für die Anlage, Umgestaltung oder Erweiterung von Eisenbahnstationen sind in der Regel im Mafsstab von $\frac{1}{1000}$ der natürlichen Gröfse darzustellen, jedoch kann, wenn es die Deutlichkeit für einzelne Teile erfordert, der Mafsstab von $\frac{1}{500}$ angewandt werden. Nötigenfalls ist bei gröfseren Entwürfen der Mafsstab auf $\frac{1}{2000}$ einzuschränken. Für ausgedehnte Übersichtspläne über verschiedene, im Zusammenhang zu betrachtende Bahnhöfe ist ein entsprechend kleinerer Mafsstab, jedoch nicht unter $\frac{1}{5000}$, zu wählen.

[2] Die Pläne müssen das Format eines halben Whatman innehalten. Gröfsere Pläne sind auf dieses Format zu falten.

[3] Auf dem Lageplane müssen angegeben sein:

a) Der Mafsstab;

b) die Nordlinie;

c) die Bahnachse und deren Längeneinteilung nach ganzen und zehntel Kilometern. Die Bahnachse ist durch eine fein punktierte Linie darzustellen und tunlichst parallel mit der oberen Kante des Blattes zu legen, dafs die Stationierung von links nach rechts gerichtet ist;

d) die Krümmungsverhältnisse. Sofern die Bahnachse auf der Station selbst oder auf den nächsten Anschlufsstrecken ganz oder teilweise in Krümmungen liegt, sind an den Endpunkten der letzteren die Halbmesser anzugeben;

e) die Neigungsverhältnisse. Die Brechpunkte, welche innerhalb der Station oder vor oder hinter derselben liegen, sind durch darüber gezeichnete Neigungszeiger kenntlich zu machen, deren Senkrechte bis zur Bahnmittellinie oder bis zu dem Gleise, für welches sie gelten, auszuziehen ist. Über den die Neigung darstellenden Linien der Zeiger sind Länge und Verhältnis der Neigungen beider Richtungen einzutragen. Am Fufspunkt der Senkrechten ist die Höhenlage der Schienenoberkante an den Brechpunkten einzuschreiben;

f) die Bahnrichtung nach denjenigen Hauptstationen, nach welchen die Bahnlinien bezeichnet zu werden pflegen;

g) die vorhandenen und geplanten Wege, mit Angabe ihrer Gattung (Kreis- oder Provinzial-Chaussee, Gemeindeweg, Feldweg u. s. w.), der Ortschaften, zu welchen dieselben führen und bei benannten Strafsen ihrer Namen;

h) die Grenzen des Bahngebietes, namentlich auch hinsichtlich der Einbeziehung oder Ausschliefsung der Zufuhrwege. Die Grenzen des vorhandenen Bahngebietes sind durch einen Randstreifen in gelber Farbe hervorzuheben;

i) die nächsten Umgebungen, soweit sie für die Anordnung der Stationsanlagen in Betracht kommen;

k) bei neu anzulegenden Stationen auf geneigtem oder welligem Gelände eine für die Beurteilung der Erdarbeiten ausreichende Anzahl von Höhenschichtenlinien mit Angabe ihrer Höhenlage über dem Normal-Nullpunkt (N. N.). Bei gröfseren Bahnhofsplänen und stark wechselnder Höhenlage des Geländes kann auch ein besonderer Schichtenplan beigefügt werden, in welchem nur die Bahnhofsgrenzen eingetragen sind;

l) alle beabsichtigten Veränderungen und Neuanlagen.

[4] Die geplanten Anlagen sind zum Unterschied von vorhandenen zinnoberrot einzuzeichnen, zu beseitigende zinnoberrot zu durchstreichen, etwa für spätere Zeit in Aussicht genommene zinnoberrot zu punktieren. Soweit es jedoch zur deutlicheren Hervorhebung von Unterschieden zweckmäfsig erscheint, können auch andere Farben zur Anwendung kommen, z. B. für Wasserleitungen Blau, für Gasleitungen Braun u. s. w.

[5] Brücken, sowie Wege-Unter- und -Überführungen sind in der oberen Ansicht darzustellen. Verdeckt liegende Bauwerksteile, Gleise und Weichen sind zu punktieren.

[6] Jedes Gleis ist durch eine einfache Linie darzustellen. Bei den Hauptgleisen für die Personenzüge ist diese Linie besonders stark auszuziehen.

Wo es darauf ankommt, die Hauptgleise verschiedener, auf der Station einmündender Bahnen deutlich unterscheidbar zu machen, ist bei einfachen Gleisen ein schmaler Streifen neben der Gleisachse, bei Gleispaaren die zwischen den beiden Achsen liegende Fläche mit je einem matten Farbenton anzulegen.

[7] Die einfachen Weichen sind nach Mafsgabe der Abb. 19 darzustellen. Das zu schraffierende oder farbig anzulegende Dreieck bezeichnet mit seiner Spitze die Lage desjenigen Punktes, in welchem sich die geraden Verlängerungen der beiden zusammenlaufenden Gleisachsen treffen. Dieser Punkt wird durch einen kleinen senkrechten Strich bezeichnet. Die Enden der beiden Langseiten bezeichnen diejenigen Schienenstöfse hinter dem Herzstück, an welchen die nächsten Weichen beginnen können. Je nach der Bauart der Weichen wird demgemäfs jenes Dreieck entweder ein gleichschenkeliges oder ein rechtwinkeliges. Die Lage der Schienenstöfse dicht vor den Zungenspitzen ist durch eine kleine Querlinie und der Standort des Stellbockes — falls solcher vorhanden — durch einen an die Gleisachse angeschlossenen kleinen Kreis auf der entsprechenden Gleisseite anzudeuten. Die Stelle, an der die Gleisachsen den Abstand von 3,5 m erreicht haben, ist durch einen, beide Gleise verbindenden Strich zu kennzeichnen.

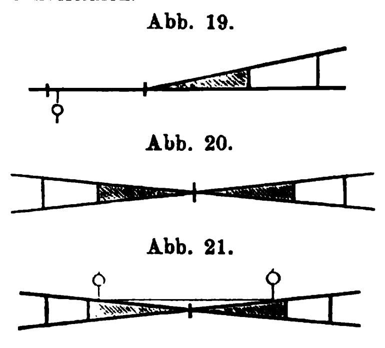

Abb. 19.

Abb. 20.

Abb. 21.

[8] Gleiskreuzungen sind nach Abb. 20 durch zwei, einander mit den Spitzen berührende, gleichschenkelige Dreiecke darzustellen, deren Grundlinien durch die an den äufseren Herzstückenden befindlichen Schienenstöfse gelegt sind. Der Schnittpunkt der Gleisachsen und die Stelle, an der dieselben den Abstand von 3,5 m erreicht haben, sind wie bei den Weichen zu kennzeichnen.

[9] Kreuzungsweichen sind nach Abb. 21 als Gleiskreuzungen zu zeichnen, zu denen bei einfachen Kreuzungsweichen auf der einen Seite, bei doppelten auf beiden Seiten eine gerade Verbindungslinie zwischen den entgegengesetzt gerichteten Zungenspitzen hinzutritt. Für die etwa vorhandenen Stellböcke sind die Standorte wie bei den einfachen Weichen anzudeuten.

§ 2. Bildung der Weichen.

[1] Die Krümmungsverhältnisse der Weichen sind den Musterzeichnungen für die Weichen der preufsischen Staatsbahnen entsprechend anzunehmen. Der Halbmesser der gekrümmten Gleise braucht daher bei den neu einzulegenden Weichen nur eingeschrieben zu werden, wenn diese ausnahmsweise den Musterzeichnungen nicht entsprechen.

[2] Das Herzstückverhältnis ist bei einfachen Weichen zu 1:9 oder 1:10, bei neu anzulegenden Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen tunlichst nicht kleiner als 1:9 anzunehmen. Haben alle Weichen und Kreuzungen der Station dasselbe Herzstückverhältnis, so ist letzteres in einer Bemerkung auf dem Plan zu bezeichnen. Bei Weichen und Kreuzungen mit abweichendem Herzstückverhältnis ist dieses zwischen den zusammenlaufenden Gleisachsen einzuschreiben.

§ 3. Weichenverbindungen.

[1] Die Weichenverbindungen sind auf die für einen zweckmäfsigen Betrieb notwendige Anzahl zu beschränken. Abgesehen von den Einfahrtsweichen, welche nötig sind, um ankommende Züge ohne Rückbewegung auf die für sie bestimmten Gleise zu leiten, sind die Weichen tunlichst so anzuordnen, dafs sie von ankommenden und abgehenden Zügen nach der Fahrordnung nicht gegen die Zungenspitze befahren werden.

[2] Die erforderlichen Weichen sind, soweit es angeht, zu kurzen Gruppen zusammenzuziehen.

[3] Sind in ein Verbindungsgleis Gegenkrümmungen einzulegen, so soll zwischen denselben eine mindestens 6 m lange gerade Linie liegen.

§ 4. Lage der Weichen.

[1] Die Eingangsweichen sind bei zweigleisigen Bahnen in der Regel so anzulegen, dafs die ankommenden Personenzüge für gewöhnlich das gerade Gleis verfolgen können. Bei eingleisigen Bahnen ist in der Regel das eine Hauptgleis durch beide Endweichen der Station in der geraden Richtung durchzuführen.

[2] Weichen in gekrümmten Gleisen sind tunlichst zu vermeiden. Vor den Zungenspitzen mufs jedenfalls eine gerade Gleisstrecke von mindestens 6 m Länge liegen. Ist die daselbst anschliefsende Gleiskrümmung mit einem Anlauf für die Überhöhung des äufseren Schienenstranges versehen, so mufs der Fufspunkt des Anlaufes noch mindestens 6 m weit von den Zungenspitzen entfernt bleiben.

[3] Weichen in geneigten Gleisen sind an sich zulässig; damit jedoch verhütet wird, dafs die Vorderachse der dreiachsigen Fahrzeuge beim Befahren der Weiche eine nachteilige Entlastung erleidet, darf die Zungenspitze nicht in die kreisförmige Abrundung eines Neigungswechsels fallen, deren Krümmungshalbmesser nach unten gerichtet ist; vielmehr mufs der Endpunkt einer solchen Abrundung noch mindestens 6 m weit von den Zungenspitzen entfernt bleiben.

§ 5. Nummern der Weichen und Gleise.

[1] Alle Weichen, und zwar sowohl die einfachen als die Kreuzungsweichen, erhalten zu ihrer Bezeichnung je eine Nummer, welche bei einfachen Weichen neben dem Stofs vor den Zungenspitzen, bei Kreuzungsweichen neben dem Kreuzungspunkte in arabischer Ziffer einzuschreiben ist. Neben den Zungenspitzen sind bei einfachen Kreuzungsweichen die Buchstaben *a* und *b*, bei doppelten Kreuzungsweichen die Buchstaben *a*, *b*, *c* und *d* zur Kennzeichnung der verschiedenen Zungenpaare einzutragen. Doppelweichen und Weichenverschlingungen sind je als zwei einfache Weichen zu numerieren.

[2] Die Nummern der Weichen sollen in der Regel von einem Ende der Station zum andern und zwar von der linken Seite der Zeichnung nach der rechten fortlaufend gezählt werden; bei späterem Hinzutritt oder beim Wegfall einzelner Weichen kann jedoch, um Änderungen der Nummern zu vermeiden, von jener Regel abgesehen werden.

[3] Die Nummern der Gleise sind, vom Hauptbahnsteig anfangend, fortlaufend zu zählen. Bei Stationen, deren Bahnsteige auf entgegengesetzten Seiten vom Stationsgebäude liegen, sind die Gleisnummern für jede Seite besonders, vom Hauptbahnsteig anfangend, zu zählen und zur Unterscheidung Buchstabenzusätze zu verwenden. Die Buchstaben sind mit Rücksicht auf die Bezeichnung der Himmelsrichtungen, der in Betracht kommenden Bahnlinien oder besonderer örtlicher Verhältnisse zu wählen, wie beispielsweise I N, I S (erstes nördliches oder erstes südliches Gleis), II O, II St (zweites Ostbahngleis oder zweites Stettiner Gleis), III Fl, III Bg (drittes Gleis an der Flufsseite, drittes Gleis an der Bergseite). Zwischenliegende Gleise sind dabei je nach ihrer Benutzung der einen oder andern Seite der Stationsgleise zuzurechnen. Die etwa für später in Aussicht genommenen, punktiert gezeichneten Gleise sind bei der Zählung mit zu berücksichtigen.

[4] Die Hauptgleise, Kreuzungsgleise und Überholungsgleise sind mit römischen Ziffern, die übrigen Nebengleise mit arabischen Ziffern zu bezeichnen.

[5] Die Gleisnummern sind auf dem Lageplan in durchlaufender Linie übereinander einzutragen und bei langgestreckten Bahnhöfen an mehreren Stellen zu wiederholen.

§ 6. Gleisentfernungen.

[1] Die Gleisentfernungen sind in durchlaufender Linie nahe den Gleisnummern einzuschreiben.

[2] Die Entfernung zwischen den Achsen zweier Nachbargleise ist im allgemeinen zu 4,5 m anzunehmen, sofern nicht die Anlage von Zwischenbahnsteigen, Ladebühnen, Stellwerksbuden u. s. w. eine gröfsere Entfernung bedingt. Bei ausgedehnteren Bahnhofsanlagen ist darauf Bedacht zu nehmen, dafs durch Einschaltung einzelner gröfserer Gleisabstände — etwa von 6 m — ein gefahrloses Begehen des Bahnhofs zwischen den verschiedenen Gleisgruppen ermöglicht wird.

§ 7. Bahnsteige.

[1] Bahnsteige, deren Höhe das Mafs von 0,35 m über Schienenoberkante nicht überschreitet, sind mit ihrer Seitenkante 1,5 m von der Mittellinie desjenigen Gleises entfernt anzunehmen, für welches sie benutzt werden.

[2] Bei Hauptbahnen ist die nutzbare Breite der Hauptbahnsteige wo möglich nicht unter 7,5 m, auf Stationen mit starkem Personenverkehr aber entsprechend gröfser anzunehmen. Zur Anlage eines Zwischenbahnsteiges ist bei einseitiger Benutzung desselben die Gleisentfernung von mindestens 6 m erforderlich, bei zweigleisiger Benutzung sind die betreffenden Gleise tunlichst auf 9 m oder mehr, bei schienenfreier Zugänglichkeit des Bahnsteiges auf 10,5 m oder mehr auseinanderzurücken. Die Wahl einer Gleisentfernung von 9 oder 13,5 oder 18 m ermöglicht die in vielen Fällen wünschenswerte Anlage von 1, 2 oder 3 Aufstellungsgleisen in der Verlängerung des Bahnsteiges zwischen den Anfahrtsgleisen.

[3] Die Länge der Bahnsteige ist nach der gröfsten vorkommenden Länge der an denselben abzufertigenden Personenzüge zu bemessen. Ist der Zwischenbahnsteig nur mit Überschreitung eines Gleises vom Hauptbahnsteig aus zu erreichen, so sind beide Bahnsteige gegeneinander in der Längsrichtung zu verschieben und zwar tunlichst in dem Sinne, dafs die Reisenden das Gleis hinter dem am Hauptbahnsteig stehenden Zuge zu überschreiten haben.

[4] Sofern eine schienenfreie Zugänglichkeit von Zwischenbahnsteigen für nötig erachtet wird, ist dieselbe je nach der Höhenlage der Zugangs- und Warteräume gegen die Bahnsteige durch Gleisüberbrückung oder durch Tunnel nebst Treppen oder Rampen herzustellen. Liegen jene Räume wenig höher oder sogar tiefer als die Bahnsteige, so sind, wenn es die Grundwasserverhältnisse irgend zulassen, Tunnel zu wählen.

[5] Die bei Überdachung der Bahnsteige etwa erforderlichen Säulen, sowie die daselbst etwa zu errichtenden Buden, Laternenpfähle, Schranken u. s. w. müssen bis zu einer Höhe von 2,5 m mindestens 3 m im Lichten von der Mitte desjenigen Gleises entfernt sein, für welches der Bahnsteig benutzt wird.

[6] Wo das Publikum von den Bahnsteigen fern gehalten oder an der Überschreitung von Gleisen durch äufsere Mittel verhindert werden soll, sind Schranken zu errichten, deren Stellung im Entwurf anzugeben ist.

§ 8. Anzahl und Länge der Gleise.

[1] Zur Ermittelung der erforderlichen Anzahl und Länge der Gleise ist von vornherein ein Betriebsplan aufzustellen.

[2] Einen Teil des Betriebsplanes bildet die Fahrordnung, in der festgesetzt wird, welches Gleis die verschiedenen Züge bei ihrer Ein- und Ausfahrt zu benutzen haben. Die Anzahl dieser als Hauptgleise zu betrachtenden Gleise ist nicht gröfser als notwendig anzunehmen; jedoch ist bei lebhafterem Zugverkehr wünschenswert, dafs die aus entgegengesetzten Richtungen kommenden Züge für gewöhnlich nicht in dasselbe Gleis einzufahren brauchen.

[3] In dem Betriebsplan ist ferner anzugeben, auf welchem Wege Wagen aus- und eingesetzt, die zu be- oder entladenden Wagen nach dem Güterschuppen und den sonstigen Ladestellen gebracht und von dort wieder abgeholt werden sollen, welche Wege die Lokomotiven bei ihren Fahrten von und nach dem Schuppen einzuschlagen haben, sowie, welche Gleise für die Zerlegung, Zusammensetzung und Aufstellung der Züge zu benutzen sind. Bei den für die Ein- und Ausfahrt und die Aufstellung geschlossener Züge erforderlichen Gleisen ist die durch die Merkzeichen der Endweichen begrenzte, in den Plan einzuschreibende nutzbare Länge so grofs zu machen, dafs die längsten daselbst aufzustellenden Züge die Freihaltung der Endzeichen bis mindestens zu den Merkzeichen, tunlichst aber noch eine Strecke darüber hinaus, zuverlässig gestatten. Hiernach und nach den besonderen Anforderungen des Betriebes auf der Station ist die Anzahl und Länge der Nebengleise zu ermitteln, wobei auf die Möglichkeit einer späteren Verkehrssteigerung gebührend Rücksicht zu nehmen ist. Die Lage der Nebengleise ist dabei so zu wählen, dafs die auf denselben erforderlichen Verschiebungen von Zügen und einzelnen Fahrzeugen den Zugverkehr auf den Hauptgleisen möglichst wenig beeinträchtigen.

§ 9. Gleisanlagen für den Rangierdienst.

[1] Bei gröfserem Zug- und Rangierverkehr sind besondere Ausziehgleise anzulegen. Namentlich ist es wünschenswert, bei zweigleisigen Bahnen das Ausziehen der Züge über die Eingangsweiche hinaus auf dem für die Einfahrt benutzten Hauptgleise zu vermeiden. Bei sehr umfangreichem Rangierdienst ist das Ausziehgleis an die Nebengleise so anzuschliefsen, dafs das Rangieren bei Ein- und Ausfahrt von Zügen nicht ganz unterbrochen zu werden braucht.

[2] Wo zum Rangieren Ablaufgleise benutzt werden sollen, ist darauf zu sehen, dafs die Weichenstrafse für die Verteilungsgleise möglichst nahe an den Fufs der Ablauframpe gerückt und die Länge der zu durchlaufenden Gleisstrecken angemessen eingeschränkt wird. Im Bedürfnisfalle ist diesen Gleisstrecken, wenn es die Gesamtanordnung des Bahnhofs gestattet, ein mäfsiges Gefälle (etwa von 2,5°/oo) zu geben.

[3] Auf gröfseren Rangierbahnhöfen sind für die Zerlegung nach Zugrichtungen und die Zerlegung nach den Bestimmungsstationen einer und derselben Zugrichtung getrennte Gleisgruppen anzulegen.

§ 10. Bauliche Anlagen für den Personen- und Güterverkehr.

[1] Das Empfangsgebäude ist auf gröfseren Stationen tunlichst so weit von dem nächsten in Schienenhöhe liegenden Wegeübergang abzurücken, dafs die vor dem Bahnsteig haltenden Personenzüge den Übergang nicht sperren.

[2] In der Nähe des Empfangsgebäudes ist eine Bedürfnisanstalt vorzusehen. Ob bei ausgedehnten Anlagen an beiden Enden der Hauptbahnsteige, unter Umständen auch auf den Mittelbahnsteigen Bedürfnisanstalten erforderlich sind, ist in jedem einzelnen Falle zu prüfen.

[3] Die Lage der Brunnen und Zapfstellen, an welchen die Reisenden Trinkwasser entnehmen können, ist im Plane anzugeben.

[4] Für das Empfangsgebäude und den Güterschuppen ist die Lage auf derjenigen Seite der Station, von welcher der Hauptverkehr zu erwarten ist, ins Auge zu fassen, sofern nicht besondere örtliche oder Betriebsverhältnisse dagegen sprechen.

[5] Auf kleineren Stationen mit wenig Stückgutverkehr empfiehlt es sich, jene beiden Gebäude in unmittelbaren Zusammenhang zu bringen, damit die Abfertigung des Personen- und Güterverkehrs ohne Schwierigkeit durch einen und denselben Stationsbeamten erfolgen kann.

[6] Wenn es zweckmäfsig erscheint, das Empfangsgebäude und den Güterschuppen auf entgegengesetzte Seiten der Station zu legen, so ist zu prüfen, ob und inwieweit es angezeigt erscheint, bei Bemessung des Zwischenraumes auf eine demnächstige Vermehrung der Nebengleise zu rücksichtigen. Diese Frage ist im Erläuterungsbericht eingehend zu erörtern. Bei den Gebäuden selbst ist auf Erweiterungsfähigkeit Bedacht zu nehmen.

[7] Laderampen, Freiladegleise nebst Ladestrafsen, Umladeschuppen, Lastkrane, Lademafse und Brückenwagen sind in der Regel mit dem Güterschuppengleis in nahe Verbindung zu bringen, jedoch so, dafs die Benutzung einer jeden Anlage möglichst unabhängig von der Benutzung der übrigen erfolgen kann. Auf den für Be- und Entladung geschlossener Militärzüge einzurichtenden Stationen müssen die Laderampen so gelegen sein, dafs mindestens 20 Fahrzeuge ohne Rückbewegung daran vorbeigeführt werden können.

[8] Schuppen und Rampen für die Verladung feuergefährlicher Gegenstände sind tunlichst fern von den sonstigen Gebäuden und von Lagerplätzen anzulegen.

[9] Eilgutschuppen und Eilgutrampen müssen eine Lage erhalten, welche das Einsetzen der daselbst be- und entladenen Wagen in die Personenzüge auf möglichst einfache Weise gestattet.

§ 11. Bauliche Anlagen für den Betrieb.

[1] Für Lokomotivschuppen ist der Bauplatz tunlichst so zu wählen, dafs die Lokomotiven nach demjenigen Teil der Station, auf welchem sie hauptsächlich verwendet werden, auf verhältnismäfsig kurzem Wege und ohne Störung des sonstigen Verkehrs — also nötigenfalls auf besonderem Lokomotivgleise — gelangen können. Ferner mufs der Lokomotivschuppen tunlichst so liegen, dafs er weder die Übersicht über die sonstigen Stationsanlagen, noch deren etwaige spätere Ausdehnung beeinträchtigt. Auch ist dabei in Betracht zu ziehen, inwieweit auf eine zukünftige Vermehrung der Lokomotivstände Rücksicht genommen werden mufs.

[2] Auf Lokomotivstationen sind vorzusehen: Kohlenlagerplätze nebst geeigneten Ladebühnen, eine Wasserstation nebst Wasserkranen, Reinigungsgruben mit ausreichenden Lagerplätzen für Asche und Schlacken und, sofern nicht ausschliefslich Tenderlokomotiven zur Verwendung kommen, eine oder mehrere Lokomotivdrehscheiben, unter Umständen auch Schiebebühnen. Von der Bedeutung der Lokomotivstation hängt es ab, ob auch eine gröfsere oder kleinere Betriebswerkstätte daselbst zu errichten ist.

[3] Hinsichtlich der Einrichtungen zur Wasserversorgung der Lokomotiven sind die für die preufsischen Staatsbahnen vorgeschriebenen Grundzüge für die Erbauung von Wasserstationen zu beachten (s. unten).

[4] Bei Lokomotivdrehscheiben ist, entsprechend den für die preufsischen Staatsbahnen aufgestellten Musterzeichnungen, ein Grubendurchmesser von 16,20 m, bei Schiebebühnen zur Verschiebung von Lokomotiven mit Tendern eine Grubenbreite von 16,20 m zugrunde zu legen, sofern nicht die besonderen Betriebsverhältnisse geringere Mafse gestatten. Für stark benutzte Lokomotivdrehscheiben ist mechanischer Antrieb in Aussicht zu nehmen.

[5] Drehscheiben und Schiebebühnen mit versenktem Gleis sind nur in Nebengleisen und an den tot auslaufenden Enden von Hauptgleisen zur Anwendung zu bringen.

[6] Wagenschuppen sind nach Bedarf auf gröfseren Zugbildungsstationen zum Zweck der Reinigung, Heizung, Untersuchung und Ausbesserung der Personenwagen, sowie auch zum Schutz besonders wertvoller Wagen vor Witterungseinflüssen vorzusehen.

[7] Sofern für auswärtiges Lokomotiv- oder Wagenpersonal die Herstellung von Übernachtungsräumen erforderlich ist, sind für deren Anordnung die für die preufsischen Staatsbahnen vorgeschriebenen Grundzüge für den Bau von Übernachtungsgebäuden zu beachten.

§ 12. Signal- und Stellwerkseinrichtungen.

Signal- und Stellwerkseinrichtungen sind, soweit es sich um kleinere Stationen und einfache Anlagen handelt, tunlichst gleich vollständig in den ausführlichen Stationsentwurf mit aufzunehmen. In Entwürfen für gröfsere Stationen mit ausgedehnteren Sicherungsanlagen ist zunächst nur die Abgrenzung der Stellwerksbezirke, die Stellung der Signalmaste und Vorsignale, sowie der Wärterbuden bezw. Stellwerkstürme anzudeuten.[14])

§ 13. Erläuterungsbericht.

In dem Erläuterungsbericht, durch welchen die Gesamtanordnung des Entwurfes eingehend begründet, das System der Sicherungsanlagen erörtert und die Befriedigung der vorhandenen Bedürfnisse nachgewiesen werden soll, ist namentlich auch darzulegen, ob und inwieweit von den in dieser Anweisung enthaltenen Regeln hat abgewichen werden müssen und wodurch diese Abweichungen bedingt sind.

---

[14]) Mit Min.-Erlafs vom 5. 2. 1898 I. D. 13865 hat der Minister der öffentlichen Arbeiten besondere Bedingungen für die Lieferung und Aufstellung von Weichen- und Signalstellwerken herausgegeben.

9. Grundsätze und Bestimmungen für das Entwerfen und den Bau von Lokomotivschuppen.

(Min.-Erlafs vom 25. Juni 1901, I. D. 2050.)

I. Zusammenstellung der wichtigsten Abmessungen.

1. Standlänge.

[1] Bei Hauptbahnen ist im allgemeinen das Mafs von 17,00 m als gröfste Länge der Lokomotiven anzunehmen — Erlafs vom 31. Juli 1890 — I. 10183. — Bei Bemessung der Standlänge ist ein beiderseitiger Kopfabstand von der Wand von 2,00 m in Rechnung zu ziehen, so dafs sich bei Hauptbahnen für die einfache Standlänge im allgemeinen das Mafs von 21,00 m ergibt, das nötigenfalls auch zur Unterbringung der neuen, 17,636 m langen, vierachsigen Schnellzuglokomotiven mit Drehgestell und vierachsigem Tender genügt. Sollen mehrere Lokomotiven hintereinander aufgestellt werden, so ist für den Abstand zwischen ihnen das Mafs von 0,6 m anzunehmen. Wo es möglich ist, längere und kürzere Lokomotiven hintereinander zu stellen, kann die Gesamtstandlänge entsprechend eingeschränkt werden.

[2] Bei Nebenbahnen, sowie bei Hauptbahnen mit ausschliefslichem Tenderlokomotivenbetrieb ist die Standlänge unter sinngemäfser Anwendung der vorstehenden Grundsätze in jedem Falle besonders festzustellen und zu begründen.

2. Standbreite.

Die Standbreite ist so zu bemessen, dafs an beiden Seiten der Lokomotiven bequem gearbeitet werden kann — § 62 der Technischen Vereinbarungen des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen —. Zu dem Zwecke ist der Abstand der Längswände der Schuppen von der Mitte des nächsten Gleises in der Regel zu 3,50 m anzunehmen, parallele Gleise sind in der Regel mit einem Abstande von 5 m anzuordnen.

3. Weite des freien Raumes über Schiebebühnen und Drehscheiben.

[1] Bei rechteckigen Lokomotivschuppen ist mit Rücksicht auf die unter 2. erwähnten, mit Tender 17,636 m langen Lokomotiven die lichte Weite zwischen den neben der Schiebebühne stehenden Säulen, senkrecht zur Bewegungsrichtung der Schiebebühne gemessen, auf mindestens 18,5 m festzusetzen. Ebenso grofs ist auch die lichte Weite der Vorbauten für die Einfahrt der Lokomotiven auf die Schiebebühne anzunehmen.

[2] Bei den Kreisschuppen ist für die Drehung der Lokomotiven zwischen zwei einander gegenüberliegenden Ständen ein freier Raum von 18,5 m anzunehmen, so dafs der innere Durchmesser der Schuppen in der Regel $18{,}5 + 2 \cdot 21{,}0 = 60{,}5$ m beträgt.

4. Lichtgröfse der Einfahrttore.

[1] Die lichte Weite der Einfahrttore ist bei Ringschuppen mindestens zu 3,35 m, die lichte Höhe zu mindestens 4,80 m über SO. anzunehmen, wobei die Mindestlichtweite auch bei geöffneten und festgestellten Toren zwischen den vorspringenden Teilen vorhanden sein mufs.

[2] Für Kreis- und Rechteckschuppen ist bei gleicher Höhe die Lichtweite der Toreinfahrten auf 3,80 m zu vergröfsern.

II. Grundformen für Lokomotivschuppen.

5. Wahl der Grundrifsform.

Die Wahl unter den üblichen Grundrifsformen ist in jedem einzelnen Falle unter vornehmlicher Berücksichtigung der erforderlichen Stückzahl, der etwa notwendigen Erweiterungsfähigkeit, der Lage und Form des verfügbaren Geländes, sowie der Bau- und Betriebskosten zu treffen.

6. Rechteckschuppen ohne Schiebebühne.

[1] Rechteckschuppen ohne Schiebebühne, also mit unmittelbarer Einfahrt in jedes Schuppengleis, eignen sich im allgemeinen nur für eine geringe Anzahl von Lokomotiven, da eine gröfsere Zahl von nebeneinander liegenden Gleisen eine zu bedeutende Geländefläche zur Weichen- und Gleisentwickelung beanspruchen würde und es sich empfiehlt, bei einseitiger Einfahrt höchstens 2, bei zweiseitiger in der Regel nur 3, höchstens aber 4 Lokomotiven auf einem Gleise unterzubringen.

[2] Unter diesen Voraussetzungen sind solche Schuppen zweckmäfsig, weil darin die Standflächen am kleinsten werden und die Ausführung sich in einfachster Bauweise und mit den geringsten Anlage-

kosten bewirken läfst. Die Beleuchtung kann von den Längsseiten und Kopfseiten und daher in den meisten Fällen auch ohne Anwendung von Oberlichtern erfolgen. Die Heizung der Schuppen wird zwar erleichtert durch ihren geringen Luftraum, da das Dach niedrig gehalten werden kann, indessen auch durch die verhältnismäfsig grofse Anzahl von Toren erschwert.

7. Rechteckschuppen mit Schiebebühne.

[1] Rechteckschuppen mit Schiebebühne sind für die Unterbringung einer unbeschränkt grofsen Anzahl von Lokomotiven geeignet, zumal da im Bedarfsfalle mehrere Schiebebühnen angelegt werden können. Die Schiebebühnen sind zur Verringerung der Zahl der Tore und zum besseren Schutze gegen Witterungseinflüsse stets innerhalb des Schuppens anzuordnen. Jede Schiebebühne mufs eine besondere Einfahrt erhalten.

[2] In der Regel empfiehlt es sich, aufserdem eine Anzahl unmittelbarer, für gewöhnlich verschlossen zu haltender Einfahrten in den Schuppen vorzusehen.

[3] Bei einseitiger Ausfahrt ist die Länge der Lokomotivstände nicht für mehr als 2 Lokomotiven und Tender, bei zweiseitiger Ausfahrt höchstens für 3 Lokomotiven und Tender hintereinander anzunehmen.

[4] Für die Beleuchtung mufs stets Oberlicht zu Hilfe gezogen werden. Die Schuppen werden zweckmäfsig mit quer zur Gleisrichtung angeordneten Satteldächern überspannt, die durchlaufende, steil gestellte Oberlichter über dem First erhalten. Sägedächer (Sheddächer) sind nicht zu empfehlen. Das Gleiche gilt ihrer Kostspieligkeit wegen von der Boileau'schen Dachbauweise, bei der einzelne Dachteile gegen die benachbarten gehoben und dadurch senkrechte Fensterflächen geschaffen werden.

[5] Die Heizung der Rechteckschuppen mit Schiebebühne wird durch die geringe Zahl der Einfahrttore erleichtert.

[6] Die Anlagekosten erhöhen sich infolge der notwendigen Überbauung der Schiebebühnen, die Erweiterung ist leicht ausführbar.

8. Kreisschuppen.

[1] Kreisschuppen, meist in gebrochener Kreislinie angeordnet, haben den Vorteil, dafs sie leicht an entlegeneren, sonst weniger nutzbaren Stellen des Bahnhofsgeländes untergebracht werden können. Sie sind zur Aufnahme einer mittleren Lokomotivenzahl, 18 bis 25 Stück, geeignet, jedoch auch für eine gröfsere Zahl einzurichten, wenn ein Teil der Gleise zur Aufstellung von 2 Lokomotiven verlängert und ein entsprechender Anbau des Schuppens vorgesehen wird. Ebenso können die Schuppen als Halbkreisschuppen für eine geringere Anzahl Lokomotiven hergestellt werden. Eine Erweiterung der Kreisschuppen ist dagegen höchstens durch eine geringe Verlängerung der Strahlengleise und entsprechende Anbauten möglich.

[2] Die Anlagekosten stellen sich ziemlich hoch wegen der Überbauung der Drehscheibe und wegen der beträchtlichen Verbreiterung der Lokomotivstände nach aufsen. Die Beleuchtung durch die Fenster in der Umfassungsmauer ist nicht genügend, so dafs der mittlere Teil des Daches mit Fenstern versehen werden mufs. Die künstliche Beleuchtung ist sehr einfach zu bewerkstelligen. Auch sind die Schuppen trotz des hohen Daches leicht zu heizen, da meistens nur ein Einfahrttor vorhanden ist. Die Schuppen sind ferner sehr übersichtlich und gut zu beaufsichtigen. Die Drehscheiben liegen geschützt vor Witterungseinflüssen und sind leicht zu unterhalten.

9. Ringschuppen.

[1] Die Ringschuppen werden im allgemeinen in gebrochener Umrifslinie und mit eingleisigen Toreinfahrten angelegt. Die Anordnung von zwei verschlungenen Gleisen in jeder Toreinfahrt empfiehlt sich nicht, da dann die Tore zur Einschränkung der Lichtweite nach der Drehscheibe zu verschoben werden müssen, wodurch viel unnützbarer Raum vor den Lokomotivständen entsteht und eine wesentliche Erhöhung der Baukosten herbeigeführt wird. Ferner zeigen die Schuppen mit zweigleisigen Toreinfahrten den Übelstand, dafs die parallelen Gleise sehr nahe zusammengelegt werden müssen, um die bebaute Fläche der Schuppen in angemessenen Grenzen zu halten.

[2] Die Schuppen mit eingleisigen Einfahrten können etwa 25 bis 30 Lokomotiven im Halbkreise aufnehmen. Werden mehr Stände erforderlich, so empfiehlt es sich, 2 Ringschuppen mit 2 Drehscheiben zusammenzubauen, damit nicht zu viele Lokomotiven auf eine einzige Drehscheibe angewiesen sind, was zu Zeitverlusten und bei Beschädigung der Drehscheibe zu Betriebsstörungen Anlafs geben kann. Die Ringschuppen sind dem fortschreitenden Betriebsbedürfnisse am leichtesten anzupassen, indem bei ihrer Erbauung ohne Schwierigkeit mit einer beliebig geringen Zahl von Ständen begonnen werden kann und ihre spätere Erweiterung leicht möglich ist.

[3] Die Anlagekosten der Ringschuppen sind verhältnismäfsig niedrig, wobei jedoch zu berücksichtigen bleibt, dafs für die Drehscheibe und die anschliefsenden äufseren Strahlengleise eine grofse Geländefläche erforderlich wird. Bei einer Kostenvergleichsberechnung werden jedoch die Kosten der Drehscheibe im allgemeinen aufser Ansatz bleiben können, da eine solche meistens ohnehin nötig ist. Die Beleuchtung allein durch die Fenster in der äufseren Umfassungswand ist bei geschlossenen Einfahrttoren nicht genügend, sodafs entweder die oberen Torflächen mit in der Unterhaltung kostspieligen Glasfüllungen versehen oder über den Toren hochliegende Fenster angeordnet werden müssen. Die letztere Anordnung ist nur dann vorteilhaft, wenn die Schuppen ein flaches Pultdach erhalten, dessen Firstlinie über den Toreinfahrten liegt. Die Heizbarkeit der Ringschuppen ist wegen der vielen Tore ungünstig. Auch sind die Schuppen wenig übersichtlich.

10. Kostenvergleichsrechnungen.

Zur Erleichterung von Kostenvergleichen sind die Kostenanschläge und Überschläge zu Lokomotivschuppen stets derart aufzustellen, dafs alle innerhalb der Schuppen liegenden Anlagen, wie Gleise, Arbeitsgruben, Drehscheiben, Schiebebühnen u. s. w., mit dem Gebäude zusammen, alle aufserhalb der Gebäude liegenden Anlagen dagegen besonders veranschlagt werden.

10. Grundsätze und Bestimmungen für das Entwerfen und den Bau von Güterschuppen.

(Min.-Erlafs vom 27. Februar 1899, I. D. 8202.)

I. Allgemeines und Grundmafse.

1. Zweck der Güterschuppen.

[1] Für die Güterschuppen kommen in Frage der Versand, der Empfang und die Umladung der Stückgüter. Im allgemeinen empfiehlt es sich, diese Betriebe in einem Schuppen zu vereinigen. Werden bei gröfserem Verkehre getrennte Abteilungen erforderlich, sind sie tunlichst unter demselben Dache und in bequemer Verbindung untereinander anzuordnen, damit den Schwankungen des Verkehrs leicht durch anderweite Verteilung des Raumes der Abteilungen Rechnung getragen werden kann.

[2] Die Schuppen zur Zollabfertigung der Güter werden zweckmäfsig in Verbindung mit dem Versand- und Empfangsschuppen oder in dessen Nähe angeordnet.

[3] Bei stärkerem Umladeverkehr empfiehlt es sich, zur Beschränkung der Länge der Güterschuppen, besondere von ihnen durch ein oder zwei Gleise getrennte überdachte oder offene Umladebühnen aus Holz herzustellen, um das Aussondern und Zusammenladen von Umlade- und Ortsgut zu erleichtern und, soweit erforderlich auch über das Schuppengleis hinweg, gleichzeitig vom Güterschuppen und von der Umladebühne aus verladen zu können. Besondere Umladeschuppen werden da zu errichten sein, wo Umladung allein oder im erheblich überwiegenden Mafse in Frage kommt, wie z. B. auf Rangierbahnhöfen.

[4] Auf gröfseren Stationen werden besondere Eilgüterschuppen notwendig, die jedoch meistens getrennt von den gewöhnlichen Güterschuppen in der Nähe der Personengleise angeordnet werden. Bei ihrer Anlage ist besonders darauf Bedacht zu nehmen, dafs eine bequeme und möglichst direkte Verbindung der bahnseitigen Ladebühne des Schuppens mit den Bahnsteigen, von denen aus die Verladung der Eilgüter in die Personenzüge erfolgt, hergestellt wird.

[5] Schuppen für feuergefährliche Gegenstände müssen in angemessener Entfernung von anderen Gebäuden errichtet werden. Ob zur Lagerung von feuergefährlichen Gütern Schuppen oder offene oder überdachte Laderampen anzuwenden sind, bleibt von Fall zu Fall zu prüfen.

2. Lage der Güterschuppen.

[1] Auf kleineren Stationen mit geringem Stückgutverkehr empfiehlt es sich, das Empfangsgebäude und den Güterschuppen in unmittelbaren Zusammenhang zu bringen, damit die Abfertigung des Personen- und Güterverkehrs ohne Schwierigkeit durch einen Beamten erfolgen kann — § 10 Abs. 5 der Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen u. s. w. — Der Güterschuppen kann dann an das Stationsgebäude angebaut werden, oder, was vielfach den Vorzug verdient, durch einen kurzen Verbindungsbau, der gleichzeitig den Ausgang aus den Stationsräumen bildet, mit diesen in Verbindung gesetzt werden. Ob der Güterschuppen unmittelbar an einem Gütergleise und mit erhöhtem Fufsboden und seitlichen Ladebühnen oder aber als einfacher, geeignetenfalls in das Stationsgebäude einzubauender und am Bahnsteig gelegener Güteraufbewahrungsraum mit Fufsboden in Bahnsteighöhe und ohne Lade-

bühne anzuordnen ist, bleibt nach dem Umfange und der Art des Stückgutverkehrs der Station zu entscheiden — Abs. I 8 der Grundsätze und Grundrifsmuster für die Aufstellung der Entwürfe zu Stationsgebäuden.

[2] Die Anordnung des Güterschuppens im Zusammenhange mit dem Stationsgebäude hat indessen bei stärkerem Frachtverkehr den Nachteil, dafs der Personenverkehr durch die aufgestellten Fuhrwerke behindert wird, und dafs die Erweiterungsfähigkeit des Stationsgebäudes leidet. Auf gröfseren Stationen mit erheblichem Stückgutverkehr wird daher der Güterschuppen getrennt vom Stationsgebäude an besonderen Schuppengleisen anzuordnen sein. Eine Trennung des Schuppens vom Stationsgebäude kann auch auf kleineren Stationen mit zeitweise starkem Personenverkehr, der Ausgänge zu beiden Seiten des Gebäudes erfordert, zweckmäfsig sein. Ob der Schuppen auf derselben Seite der Gleise wie das Stationsgebäude oder auf der entgegengesetzten zu errichten ist, mufs in jedem einzelnen Falle unter Berücksichtigung der Verkehrs- und örtlichen Verhältnisse ermittelt werden, wobei bei jener Lage insbesondere die Erleichterung des Verkehrs mit dem Publikum und der Fortfall eines Hindernisses für eine etwa notwendig werdende Erweiterung der Nebengleise, bei der Lage auf der dem Stationsgebäude entgegengesetzten Seite die erleichterte Zu- und Abführung der Güterwagen ohne Kreuzung der Hauptgleise in Betracht kommen.

3. Grundform der Güterschuppen.

[1] Im allgemeinen hat sich für die Güterschuppen die Form des Rechtecks mit dem Gleise an der einen und der Zufahrtstrafse an der anderen Längsseite als zweckmäfsig bewährt.

[2] Bei sehr grofsem Stückgutverkehr oder in besonderen Fällen kann es sich jedoch auch empfehlen, ausnahmsweise eine andere Grundform für die Schuppen zu verwenden.

So können Schuppen mit Ladebuchten und Drehscheibenanschlufs, wie in Köln-Gereon und Frankfurt a. M., oder mit sägeförmigen Ladebühnen und Weichenanschlufs, wie in München und beim Eilgutschuppen in Köln, oder mit innerhalb des Schuppens liegendem Ladegleise, wie in Hannover, oder mit innen liegender Zufahrtstrafse, wie in Halle a. d. Saale, in Frage kommen. Die Verwendung solcher besonderen Bauarten bedarf indessen in jedem Falle der Begründung.

[3] Die vorliegenden Grundsätze und Bestimmungen beziehen sich auf die üblichen rechteckigen Schuppen, sind jedoch sinngemäfs auch bei der Wahl abweichender Schuppenanordnungen anzuwenden.

4. Erforderliche Grundfläche der Güterschuppen.

[1] Bei der Neuanlage von Stationen wird die erforderliche Gröfse des Schuppens nach andern bereits im Betriebe befindlichen Schuppen zu schätzen sein, wobei auf die Erweiterungsfähigkeit des Schuppens Rücksicht zu nehmen ist.

[2] Bei Umbau, Erweiterung oder Ersatz von vorhandenen Güterschuppen ist die erforderliche Grundfläche nach Mafsgabe der am bestehenden Schuppen gemachten Erfahrungen und unter Berücksichtigung des etwa zu erwartenden Verkehrszuwachses zu schätzen.

[3] Als Durchschnittsatz hat sich bei einer gröfseren Anzahl von Güterschuppen der preufsischen Staatseisenbahnen der Satz von 10—20 qm Schuppenfläche für je 1 t des täglich zu bearbeitenden gewöhnlichen Stückgutes und einschliefslich des Platzes für Gänge, Karrbahnen, Wagen, Lademeisterbuden und dergl. ergeben. Dabei ist der gesamte Jahresverkehr an Versand-, Empfangs- und Umladungsstückgut — sofern das Umladen im Güterschuppen geschieht — in Rechnung gezogen und der tägliche Durchschnittsverkehr durch gleichmäfsige Verteilung des Gesamtgewichtes auf 300 Arbeitstage ohne Rücksicht auf den ein- oder mehrmaligen täglichen Wechsel des Gutes im Schuppen und auf das Schwanken des Verkehrs an den verschiedenen Wochentagen und zu den verschiedenen Jahreszeiten ermittelt worden. Es wird jedoch bemerkt, dafs einerseits viele gröfsere Schuppen mit 10 qm und weniger Grundfläche für die Tonne täglichen Durchschnittsverkehrs eine befriedigende Erledigung der Güterbodenarbeiten aufweisen, andererseits aber unter besonderen Verhältnissen auch Güterschuppen mit 20 und mehr qm Grundfläche für die Tonne einer Erweiterung bedurft haben. Welcher dieser Sätze bei der Gröfsenbemessung von Güterschuppen zugrunde zu legen sein wird, hängt wesentlich von der Art der zur Versendung kommenden Güter, von der Zugdichtigkeit und der Regelung des Bestättereiwesens ab. Aufserdem mufs ein Unterschied zwischen kleinen und grofsen Schuppen gemacht werden, indem bei kleineren Schuppen verhältnismäfsig mehr Platz für freizuhaltende Gänge und Wiegeplätze zu rechnen und mehr Rücksicht auf die zufälligen Verkehrsschwankungen zu nehmen ist, wie bei gröfseren Schuppen.

Der zur Anwendung kommende Einheitssatz bedarf daher in jedem Falle der Begründung.

5. Länge und Tiefe der Güterschuppen und Umladebühnen.

[1] Die Länge der Güterschuppen und Umladebühnen ist in erster Linie abhängig von der Anzahl der gleichzeitig abzufertigenden Eisenbahnwagen und der dadurch bedingten Anzahl der Tore.

[2] Die Tiefe ergibt sich aus der erforderlichen Grundfläche und Länge; sie kann von 5 m bei dem kleinsten Schuppen bis zu 20 m bei dem gröfsten Schuppen betragen.

[3] Eine zu langgestreckte und schmale Form der gröfseren Güterschuppen ist zu vermeiden, da das Verhältnis der nutzbaren Lagerfläche zur erforderlichen Fläche der Karrbahnen u. s. w. dabei ein ungünstiges wird, und da die notwendig werdenden weiten Wege, die die Güter auf den Stichkarren zurücklegen müssen, die Güterbodenarbeit verlangsamen und verteuern.

[4] Die Breite der zwischen den Gleisen zu erbauenden Umladebühnen ist so zu wählen, dafs der Abstand der entlang geführten Gleise gleich einem Vielfachen des gewöhnlichen Gleisabstandes von 4,5 m ist.

6. Achsweite der Güterschuppen.

[1] Nach den neueren Musterzeichnungen für die bedeckten Güterwagen von 15 t Tragfähigkeit beträgt die Länge der Bremswagen 9,60 m und der Wagen ohne Bremse 9,30 m zwischen den äufseren Bufferflächen. Mit Rücksicht auf die vorhandenen kürzeren Wagen ist aber die Achsweite der neu zu errichtenden Güterschuppen, d. h. die Entfernung der Tormittellinien voneinander, in der Zukunft einheitlich auf 9,0 m anzunehmen.

[2] Bei der Erweiterung bestehender kleiner Schuppen ist indessen für den Anbau auch eine kleinere Achsteilung als 9,0 m zulässig, wenn andernfalls der Anbau unverhältnismäfsig und unnötig grofs bemessen werden müfste.

11. Grundzüge für die Erbauung von Wasserstationen zur Speisung der Lokomotiven.

(Min.-Erlafs vom 24. Dezember 1890, I 15242).

A. Hauptbahnen.

1. Die wesentlichsten Bestandteile einer Wasserstation sind:
   a) Die Pumpstation,
   b) die Wasserbottiche im Wasserturm,
   c) die Wasserkrane,
   d) die Pumpen- und Kranrohrleitungen.

2. Die Gröfsenverhältnisse der Wasserstationen sind dem Wasserbedarf der betreffenden Station anzupassen und nach einem täglichen Wasserbedarf von rund 50, 100, 200, 300, 400, 600, 800 und 1000 cbm abzustufen. Wasserstationen, die einen kleineren Tagesbedarf als 50 cbm oder einen gröfseren als 1000 cbm haben, sind als Ausnahmen zu betrachten und von Fall zu Fall festzusetzen.

Ungewöhnlich grofser Bedarf, wie er z. B. bei Militärtransporten zeitweise eintreten kann, ist von vornherein zu berücksichtigen.

3. Vollbelastete Schnellzuglokomotiven bedürfen je nach der Gröfse ihrer Tender, nach der Zahl und Lage der Zwischenstationen und je nach den Steigungsverhältnissen der Bahn in der Regel nach einer Fahrt von 100 bis 180 km der Ergänzung des Tenderwassers; Personenzuglokomotiven unter gleichen Bedingungen nach einer Fahrt von 70 bis 100 km, Güterzuglokomotiven nach einer Fahrt von 30 bis 45 km, Tenderlokomotiven nach einer Fahrt von 25 bis 30 km. Bei Bahnen mit anhaltend starken Steigungen mufs ausnahmsweise Vorsorge getroffen werden, dafs vollbelastete Personenzuglokomotiven nach einer Fahrt von 50 km, Güterzuglokomotiven schon nach einer Fahrt von 25 km, Tenderlokomotiven nach einer Fahrt von 15 bis 20 km ihren Wasservorrat ergänzen können.

Für die Entfernung benachbarter Wasserstationen wird somit in der Regel die Verwendung von Güterzug- bezw. von Tenderlokomotiven von mafsgebender Bedeutung sein.

Es empfiehlt sich, die Wasserstationen in der Regel in Entfernungen anzulegen, welche den vorgenannten Fahrtlängen entsprechen und dieselben mit Dampfkraft und zur Sicherung des Betriebes bei etwaigen Reparaturen auch noch mit Reservepumpen und Reservedampfkessel auszurüsten. Die Anlage von Wasserstationen in halber Entfernung, d. h. nach Zurücklegung der halben oben bezeichneten Wegestrecken und die Fortlassung der Reservepumpen und Kessel ist im allgemeinen nicht zu empfehlen.

Zwischen den in ganzer Entfernung zu erbauenden Wasserstationen können jedoch, wo dies mit Rücksicht auf die Betriebsverhältnisse besonders zweckmäfsig erscheint, noch kleine Hilfswasser-

stationen angelegt und mit einem Pulsometer, Handpumpe, Windrad oder einer sonstigen, geeignetenfalles von einem Wanderheizer zu bedienenden Kleinkraftmaschine ausgerüstet werden. In den vorliegenden Grundzügen sind Festsetzungen über die Abmessungen der Hilfswasserstationen nicht getroffen.

4. Die Pumpstation ist, gleichviel ob in der Nähe des Wasserturms oder entfernt von dem letzteren, in der Regel da anzulegen, wo Wasser in der erforderlichen Menge und in tunlichst guter Qualität zu haben ist. Vor der Anlage einer Pumpstation sind nach beiden Richtungen hin die erforderlichen Erhebungen anzustellen. Kesselspeisewasser ist als gut zu bezeichnen, wenn es weich ist, und wenn in einem Liter klaren Wassers der Verdampfungsrückstand nicht mehr als 0,1 bis 0,2 g beträgt. Wasser mit einem Verdampfungsrückstand von 0,2 bis 0,3 g ist als ziemlich gut, mit einem solchen von 0,3 bis 0,5 g in der Regel noch als eben brauchbar zu bezeichnen. Wasser mit einem gröfseren Verdampfungsrückstande, Wasser, welches unorganische Säuren enthält und unreines Wasser ist zur Kesselspeisung ungeeignet. Im übrigen ist selbstverständlich in jedem einzelnen Falle für das Wasser, sofern es nicht einer Bezugsquelle mit bekannten Eigenschaften entstammt, vor der Verwendung zur Kesselspeisung eine chemische Prüfung zur Feststellung der hinsichtlich dieses Zweckes schädlichen Beimischungen zu veranlassen.

Flufswasser wird in der Regel weicher als Brunnenwasser und deswegen vorzuziehen sein; dasselbe ist aber leicht durch mechanische Beimengungen getrübt, so dafs es einer künstlichen Abklärung zwischen dem Flusse und dem Sammelbrunnen bedarf. Eine chemische Reinigung des Wassers auch von löslichen Bestandteilen hat sich bisher im grofsen noch nicht genügend bewährt.

Die Pumpstation mufs eine solche Leistungsfähigkeit besitzen, dafs Nachtbetrieb in der Regel nicht erforderlich wird, der ganze 24stündige Tagesbedarf also in etwa 10 Tagesstunden gepumpt werden kann.

B. Nebenbahnen.

9. Auf Nebenbahnen, welche nach der Bahnordnung für Bahnen untergeordneter Bedeutung betrieben werden, sind, falls sie eine strategische Bedeutung haben, die für die Hauptbahnen aufgestellten Grundsätze ebenfalls mafsgebend. Auf Nebenbahnen ohne strategische Bedeutung, bei denen die kleinste Gattung der für Hauptbahnen festgesetzten Gröfsen noch als zu grofs erscheint, sind die Abmessungen im Einzelfalle nach Mafsgabe der örtlichen Verhältnisse festzusetzen. Im übrigen finden auf solche Nebenbahnen die unter A. angeführten Grundzüge sinngemäfse Anwendung.

12. Bauliche Anlagen für Zwecke des Postdienstes.

Bei Errichtung neuer Bahnhöfe oder Stationsgebäude sind auf Verlangen der Postverwaltung die durch den Eisenbahnbetrieb bedingten, für die Zwecke des Postdienstes erforderlichen Diensträume mit den für den Postdienst etwa erforderlichen besonderen baulichen Anlagen von der Eisenbahnverwaltung gegen Mietsentschädigung zu beschaffen und zu unterhalten.

Dasselbe gilt bei dem Um- oder Erweiterungsbau bestehender Stationsgebäude, insofern durch die den Bau veranlassenden Verhältnisse eine Erweiterung oder Veränderung der Postdiensträume bedingt wird.

Bei dem Mangel geeigneter Privatwohnungen in der Nähe der Bahnhöfe sind die Eisenbahnverwaltungen gehalten, bei Aufstellung von Bauplänen zu Bahnhofsanlagen und bei dem Um- oder Erweiterungsbau von Stationsgebäuden auf die Beschaffung von Dienstwohnungsräumen für die Postbeamten, welche zur Verrichtung des durch den Eisenbahnbetrieb bedingten Postdienstes erforderlich sind, Rücksicht zu nehmen.

13. Bestimmung betreffend die Mitbenutzung öffentlicher Wege zur Anlage von Nebenbahnen.

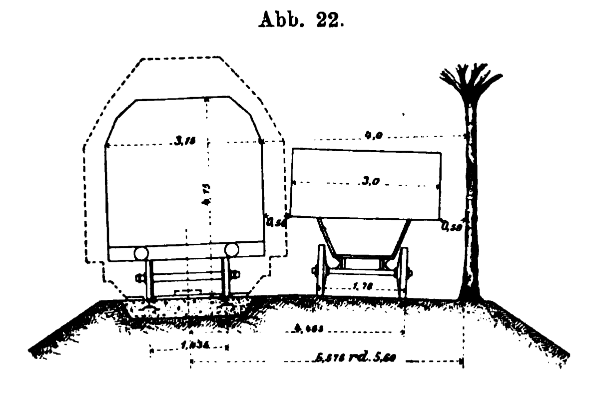
1. Die Mitbenutzung eines öffentlichen Weges zur Anlage einer Eisenbahn untergeordneter Bedeutung in der Weise, dafs der Bahnkörper von dem für die Benutzung durch das gewöhnliche Fuhrwerk übrig bleibenden Teile des Weges durch Einfriedigung, Gräben, Baumreihen oder in sonstiger Weise nicht vollständig getrennt ist, darf, bis hierüber weitere Erfahrungen vorliegen, in der Regel nur dann zugelassen werden, wenn die für die Eisenbahnzüge in Aussicht genommene gröfste Fahrgeschwindigkeit 20 km pro Stunde nicht übersteigt.

Ob und in welchem Mafse eine Beschränkung dieser gröfsten Geschwindigkeit bei dem Durchfahren von Ortschaften oder für einzelne sonstige, besonders verkehrsreiche Wegestrecken vorzuschreiben ist, mufs der Erwägung und Festsetzung für jeden einzelnen besonderen Fall überlassen bleiben.

2. Das Eisenbahngleis ist in der Regel derartig anzuordnen, dafs der für den Verkehr des Landfuhrwerks verbleibende Wegeteil auf einer Seite der Eisenbahn liegt.

Bei der Bemessung der Breite dieses Wegeteils wird es nur in Ausnahmefällen erforderlich sein, auf eine solche Breite der Fahrstrafse Bedacht zu nehmen, dafs der Eisenbahnzug und zwei Landfuhrwerke gleichzeitig auf derselben Stelle aneinander vorbeifahren können. Es wird vielmehr in der Regel genügen, wenn eine solche Breite neben dem Bahngleis verfügbar bleibt, dafs sowohl ein Landfuhrwerk von der gröfsten vorkommenden Ladebreite (etwa 3 m) neben einem Bahnzuge passieren kann, als auch zwei Landfuhrwerke von der gröfsten vorkommenden Ladebreite einander dann ausweichen können, wenn kein Bahnzug dieselbe Stelle passiert.

Abb. 22.



Zur Erfüllung dieser Bedingungen wird es, sofern der Raum zwischen und neben den Schienen so beschaffen ist, dafs derselbe vom Landfuhrwerk befahren werden kann, wie aus Abb. 22 hervorgeht, genügen, wenn von den am meisten ausladenden Teilen der Lokomotiven und Eisenbahnwagen ab gerechnet eine Breite von 4 m für den Verkehr des Landfuhrwerkes völlig frei bleibt.

Bei normalspurigen Bahnen würde hiernach unter Zugrundelegung der in den N. f. H. für die Eisenbahnbetriebsmittel festgesetzten gröfsten Ausladung von 3,15 m die Entfernung der Gleismitte von der durch die Baumreihe oder in anderer Weise gebildeten Begrenzung des freien Raumes des Weges etwa 5,6 m betragen.

Ist dagegen der von dem Bahngleis in Anspruch genommene Raum für Landfuhrwerk nicht benutzbar, so würde, wie aus Abb. 23 u. 24 hervorgeht, die für das Landfuhrwerk erforderliche Wegebreite zwischen dem Punkte, bis zu welchem das Rad eines Landfuhrwerks sich dem Gleis nähern kann, und der Begrenzung des Weges auf der der Bahn entgegengesetzten Seite etwa 6 m betragen müssen, wenn entsprechend der Allerhöchsten Kabinettsordre vom 20. Juni 1859 das gröfste Mafs für die Spurweite der Landfuhrwerke zu 5′ 8″ = 1,78 m angenommen wird. Das Mafs für die Entfernung von Gleismitte bis zu der Baumreihe oder der sonstigen Begrenzung des Weges hängt in diesem Falle aufser von der Spurweite des Bahngleises auch von der Breite des Raumes neben der Schiene ab, welcher nach der gewählten Oberbau-Anordnung für die Landfuhrwerke nicht benutzbar ist.

Abb. 23.

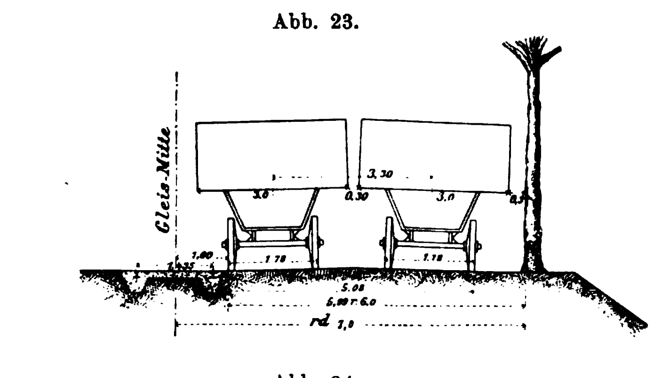
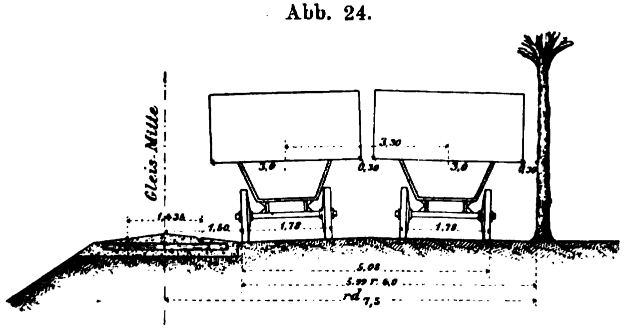


Abb. 24.



Bei Annahme der Vollspur würde dieses Mafs, je nachdem ein Oberbau auf Langschwellen oder ein solcher auf Querschwellen angeordnet wird, zwischen 7 m (Abb. 23) und 7,5 m (Abb. 24) wechseln.

Bei Führung einer Bahn durch Ortschaften erscheint es zweckmäfsig, das Gleis, wenn irgend tunlich, in die Mitte der Strafse zu legen. Sofern, was in der Regel der Fall sein wird, der Raum zwischen und neben den Schienen so beschaffen ist, dafs er für Landfuhrwerk benutzbar bleibt, sind die Breiten in der Weise zu bemessen, dafs auf jeder Seite eines das Gleis passierenden Zuges Platz für mindestens einen Wagen von gröfster vorkommender Ladebreite vorhanden ist, wozu nach dem Vor-

erwähnten auf jeder Seite des Bahnzuges eine Breite von 4 m zwischen den am weitesten ausladenden Teilen der Lokomotive und Eisenbahnwagen und der Begrenzung des freien Raumes der Strafse erforderlich ist.

Nach Abb. 26 berechnet sich hieraus unter der Annahme, dafs die Bahn vollspurig und dementsprechend die zulässige gröfste Ausladung der Fahrzeuge, bezw. der Ladung gleich 3,15 m ist, die erforderliche Breite der Strafse zwischen den dieselbe begrenzenden Gebäuden, Zäunen u. s. w. auf etwa 11,2 m. Ist diese Breite nicht vorhanden, so ist das Gleis auf einer Seite der Strafse anzuordnen. Die dann unter den vorher für die Spurweite der Bahn und die Ausladung der Fahrzeuge gemachten Annahmen nach Abb. 25 erforderliche kleinste Breite der Strafse von etwa 7,7 m wird aber in der Regel nur für einzelne kurze Strecken, welche durch vorspringende Gebäude, Zäune u. s. w. besonders eingeschränkt sind, als zulässig zu erachten sein.

3. Ob und gegebenenfalles inwieweit neben den nach den vorstehend angegebenen Gesichtspunkten zu bemessenden Raumbedürfnissen noch besonderer Raum zu Lagerplätzen für die zur Unterhaltung der Strafse erforderlichen Baumaterialien notwendig ist, und ob für diesen Zweck an einzelnen Stellen der Strafse Verbreiterungen derselben vorzunehmen sind, ist in jedem einzelnen Falle nach Lage der besonderen Verhältnisse festzustellen.

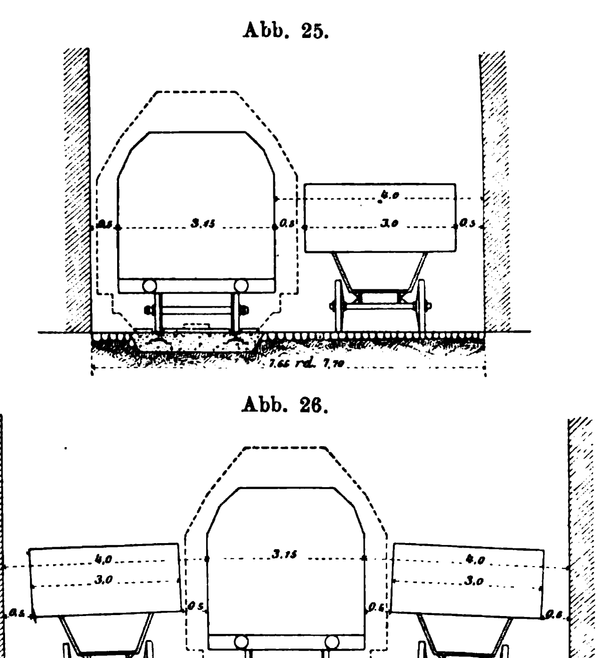


Abb. 25.

Abb. 26.

14. Berücksichtigung verschiedener Anlagen und der Wünsche von Behörden.

a) Berücksichtigung von Bergwerksanlagen bei Vorarbeiten.

Die Königlichen Ober-Bergämter haben die in Betracht kommenden bergbaulichen Interessen anzugeben und nötigenfalls Auszüge oder Abzeichnungen aus Akten und Plänen (gegen Erstattung der Kosten) zur Verfügung zu stellen.

Für die Landesteile, in welchen das Gesetz vom 22. Februar 1869 (Gesetz-Sammlung S. 401) gilt, haben sich diese Angaben auf das Vorkommen von Stein- und Braunkohlen überhaupt, sowie auf die vorhandenen Betriebe der Grundeigentümer oder Abbauberechtigten zu erstrecken. Kohlengewinnungs-Berechtigungen von unbedeutendem Umfange bleiben aufser Betracht.

Etwaige von den Bergwerkseigentümern geäufserte Wünsche sind von dem mit den Vorarbeiten betrauten Beamten entgegenzunehmen.

b) Berücksichtigung der Wünsche von Forstbehörden.

Die mit den Vorarbeiten betrauten Organe haben sich über die Wünsche der Forstbehörden bezüglich der Lage der Linie, sowie Anlage und Einrichtung der Stationen zu unterrichten.

c) Berücksichtigung von Moorflächen.

Beim Bau von Eisenbahnen ist zur Hebung der Moorkultur auch die Aufschliefsung von gröfseren Moorflächen zu berücksichtigen. Es sind schon vor Beginn der Messungen durch Anfragen bei den zuständigen Behörden Ermittelungen anzustellen.

d) Berücksichtigung der Wünsche der Domänen-Verwaltung.

Es sind schon vor Beginn der Messungen Ermittelungen durch Anfrage bei den betreffenden Bezirksregierungen anzustellen.

e) Berücksichtigung von Militär-Schiefsständen.

Der mit der Leitung der Vorarbeiten betraute Beamte hat sich bei Berührung von Städten mit Garnisonen bei dem Garnisonältesten über die Lage der etwa vorhandenen Schiefsstände zu der geplanten Bahnanlage zu unterrichten.

Bezüglich neu anzulegender Schiefsstände heifst es in der Schiefs-Instruktion für Infanterie: Das Gelände ist derart zu wählen, dafs bis zur Total-Schufsweite (3000 m) in der Schufsrichtung, sowie 500 bis 600 m seitwärts derselben keine Ortschaften oder Gehöfte gelegen sind. Eisenbahnen, Wege und Wasserstrafsen dürfen auf der oben bezeichneten Strecke nur dann unberücksichtigt bleiben, wenn die Gestaltung des Geländes ausreichende Deckung gewährt.

f) Berücksichtigung der deichpolizeilichen Interessen.

Bei Aufstellung der Pläne sind auch die deichpolizeilichen Interessen mit der gröfsten Sorgfalt zu berücksichtigen. Es wird zu diesem Zwecke bestimmt, dafs, wo immer Deiche oder ähnliche Erhöhungen der Erdoberfläche, die den Abflufs des Hochwassers beschränken, neu angelegt, verlegt, erhöht oder ganz oder teilweise zerstört werden sollen, die Wasserbaubeamten und Meliorationsbaubeamten als Gutachter zu hören sind.

g) Länge der Gleise für ganze und halbe Militärzüge.

Für ganze Militärzüge ist eine nutzbare Gleislänge von 500 m und für halbe Militärzüge eine solche von 300 m vorzusehen.

h) Anlage von Eisenbahnen in der Umgebung von Festungen.

Veränderungen oder Neuanlagen von Eisenbahnen innerhalb sämtlicher Rayons sind nur mit Genehmigung der Kommandantur zulässig.

Die Genehmigung darf nicht versagt werden, wenn durch die bezeichneten Neuanlagen oder Veränderungen keine nachteilige Deckung gegen die rasante Bestreichung der Werke, kein nachteiliger Einflufs auf das Wasserspiel der Festungen, auf Überflutung des Vorgeländes und auf die Tiefe der mit der Festungsanlage in Verbindung stehenden Flufsläufe entsteht und keine vermehrte Einsicht in die Werke des Platzes gewonnen wird.

i) Anlage von elektrischen Starkstromleitungen.

Die Anlage von elektrischen Starkstromleitungen ist derartig zu treffen, dafs Schwachstromleitungen gegen induktorische Beeinflussung und Gefährdung infolge Übergangs von Starkstrom vollkommen geschützt sind. (Anbringung von Schutznetzen, Hartgummi-Isolierungen u. s. w.). Soweit angängig sind die Starkstromleitungen von vornherein so anzulegen, dafs eine Einwirkung auf die Schwachstromeinrichtung überhaupt ausgeschlossen ist.

15. Polizeiverordnung betreffend die Abwendung von Feuersgefahr bei der Errichtung von Gebäuden und der Lagerung von Materialien.

§ 1.

Gebäude und Gebäudeteile, die weder aus unverbrennlichen Materialien hergestellt, noch durch Rohrputz oder in anderer gleich wirksamer Weise gegen Entzündung durch Funken gesichert sind, müssen von Eisenbahnen eine von der Mitte des nächsten Schienengleises zu berechnende Entfernung von mindestens 4 m innehalten. Dasselbe gilt von allen Öffnungen in Gebäuden, die nicht durch mindestens 1 cm starkes, nach allen Seiten hin fest eingemauertes Glas abgeschlossen sind. Für Gebäude, Gebäudeteile und Öffnungen, die unterhalb der Oberkante der Schienen liegen, tritt an Stelle der Entfernung von 4 m eine solche von 5 m.

Gebäude, Gebäudeteile und Öffnungen, die mehr als 7 m oberhalb der Oberkante der Schienen liegen, sind den vorstehenden Bestimmungen nicht unterworfen, während für Gebäude mit nicht feuersicheren Dächern und für Öffnungen in Gebäuden zur Lagerung leicht entzündlicher Gegenstände die weitergehenden Bestimmungen der §§ 2 und 3 zur Anwendung gelangen.

§ 2.

Gebäude mit weichen, nicht feuersicheren Dächern, sowie Gebäude, bei denen die Dachpfannen mit Strohdocken eingedeckt sind, müssen von Eisenbahnen eine von der Mitte des nächsten Schienengleises zu berechnende Entfernung von mindestens 25 m einhalten. Liegt die Eisenbahn auf einem Damm, so tritt zu der Entfernung von 25 m noch die $1^1/_2$ fache Höhe des Dammes hinzu.

§ 3.

Die Bestimmungen des § 2 finden entsprechende Anwendung auf jede nicht durch mindestens 1 cm starkes, nach allen Seiten hin fest eingemauertes Glas abgeschlossene Öffnung in den der Eisenbahn zugekehrten Wänden aller Gebäude, die zur Lagerung leicht entzündlicher Gegenstände dienen. Bei solchen Gebäuden werden den der Eisenbahn zugekehrten Wänden diejenigen ihr nicht ganz abgekehrten Wände gleich geachtet, deren Richtungslinie mit der Bahnachse einen Winkel von höchstens 60° bildet.

§ 4.

Leicht entzündliche Gegenstände, die nicht durch feuersichere Bedachungen oder durch sonstige Schutzvorrichtungen gegen das Eindringen von Funken und glühenden Kohlen gesichert sind, dürfen bei Eisenbahnen nur in einer Entfernung von mindestens 38 m von der Mitte des nächsten Schienengleises gelagert werden.

Liegt die Eisenbahn auf einem Damme, so tritt zu der Entfernung von 38 m noch die $1^1/_2$ fache Höhe des Dammes (vergl. § 2, Abs. 2).

§ 5.

Dispense von den Bestimmungen der §§ 1 bis 4 sind statthaft, wenn nach Lage der Verhältnisse auch bei geringerer Entfernung von der Mitte des nächsten Schienengleises die Feuersgefahr ausgeschlossen erscheint.

Über die Erteilung der Dispense beschliefst der Kreisausschufs, in Stadtkreisen und in den zu einem Landkreise gehörigen Städten von mehr als 10000 Einwohnern der Bezirksausschufs.

§ 6.

Hinsichtlich derjenigen Gebäude und leicht entzündlichen Gegenstände, die bei der Anlage einer Eisenbahn innerhalb der in den §§ 1 bis 4 festgesetzten Entfernungen bereits vorhanden, beziehungsweise gelagert sind, hat der Regierungspräsident zu bestimmen, ob und welche Vorkehrungen zum Schutze gegen die durch die Nähe der Eisenbahn bedingte Feuersgefahr getroffen werden müssen.

§ 7.

Auf die zum Betriebe der Eisenbahn erforderlichen Gebäude und Materialien findet diese Polizeiverordnung keine Anwendung.

B. Allgemeine Regeln.

Aufser den in den vorstehenden gesetzlichen Vorschriften, Vereinsbestimmungen und Ministerialerlassen enthaltenen Festsetzungen sind bei Ausführung von Vorarbeiten für Eisenbahnanlagen aller Art noch folgende allgemeine Regeln und Erfahrungssätze zu beachten.

§ 8. Regeln in Bezug auf Lage und allgemeine Anordnung der Bahnhöfe. Die Bahnhöfe sind möglichst nahe an die Orte und an deren Hauptverkehrswege zu legen. Bei grofsen Städten ist diese Forderung nicht selten nur unter Annahme von Kopfstationen zu erfüllen. In solchen Fällen wird jedoch mit Rücksicht auf die hohen Grundstückspreise nur der eigentliche Personen- und allenfalls noch der Orts-Güterbahnhof bis dicht an den Verkehrsmittelpunkt geführt, der eigentliche Güterbahnhof, der Rangierbahnhof, Lokomotivschuppen, Werkstattsanlagen u. s. w. werden bis zu einer Stelle hinausgeschoben, wo Gelände zu billigeren Preisen zu haben ist (Bahnhof in Frankfurt a. M., Kassel, die grofsen Berliner Bahnhöfe). Immer ist jedoch auf die spätere Erweiterung des Bahnhofs durch Erwerbung genügend grofser Flächen Bedacht

zu nehmen und aus diesem Grunde auch nach Möglichkeit die Anlage gröfserer Bauwerke für Wasserläufe und Wege dicht an den Enden des Bahnhofs zu unterlassen.

Wenn möglich ist auch die Anlage der Bahnhöfe auf höheren Aufträgen zu vermeiden, da hierdurch nicht unerhebliche Kosten für das Grundmauerwerk der Bahnhofshochbauten erwachsen.

Die Sicherheit des Betriebes erheischt eine gute Übersicht über den ganzen Bahnhof; dieser mufs daher in gerader Linie oder doch ganz flachen Krümmungen angeordnet werden. Tiefe und gekrümmte Einschnitte am Ausgange der Bahnhöfe gefährden die Sicherheit des Betriebes, insbesondere bei Trennungsstationen.

Bei Hauptbahnen sind stärkere Steigungen sowohl, als auch stärkere Gefälle von mehr als 1:300 in unmittelbarer Nähe der Bahnhöfe nicht zu empfehlen. Die ersteren erschweren das Ingangkommen starker Züge und machen unter Umständen ein Nachschieben von Hilfsmaschinen nötig; die letzteren sind nachteilig, weil häufig die ankommenden Züge nicht sofort in den Bahnhof einlaufen dürfen, sondern kurz davor halten müssen. Das Anziehen schwerer Züge auf stärkeren Steigungen, um in den freigewordenen Bahnhof einzufahren, hat nur zu leicht Kuppelungsbrüche im Gefolge und kommen auf diese Weise nicht selten Unglücksfälle vor, indem die abgerissenen Zugteile auf dem Gefälle abrollen und auf nachfahrende Züge auflaufen, oder, wenn sie zum Stehen gebracht sind, die Bahn versperren.

Durch Quergefälle auf Bahnhöfen lassen sich die Erdarbeiten meistens sehr bedeutend verringern und die Wasserleitungsverhältnisse verbessern. Selbst Neigungen bis zu 1:50 haben sich als noch vollkommen zulässig erwiesen, wo nicht Querverbindungen der Gleise hinderlich waren.[15])

Im übrigen wird bezüglich des Baues und der Einrichtung der Bahnhöfe auf die S. 65 abgedruckte „Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen u. s. w.“, sowie auf Teil V, Bd. 4, Kap. VIII des Handbuches verwiesen.

§ 9. Regeln in Bezug auf die Lage und Sicherheit der freien Bahn.

1. Anordnung der Steigungen und Krümmungen. Auf der „freien Strecke“ sind auch bei Hauptbahnen kurze Steigungen, welche noch durch Anlauf, d. h. unter teilweiser Aufzehrung der dem fahrenden Zuge innewohnenden lebendigen Kraft des Zuges überwunden werden können, von geringem Nachteile. Es kommt hierbei, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, wenig auf die Stärke der Steigung an und können deshalb bei gröfseren Brücken, welche in der Ebene und in flachen Tälern häufig eine gegen das Gelände hohe Lage erhalten müssen, stark ansteigende Auffahrtsrampen angewandt werden.

Für Güterzüge, welche sich mit 25 **km** Geschwindigkeit in der Stunde bewegen, darf diese Rampenhöhe 5 **m** betragen; für Personenzüge mit 60 **km** Geschwindigkeit würde dieselbe bis auf 14 **m** anwachsen können, ohne den Betrieb wesentlich zu beeinflussen.

Müssen gröfsere Höhen erstiegen werden, so soll man nach der bisher allgemeinen Regel diese durch eine stetige Steigung zu gewinnen suchen, um die letztere möglichst zu ermäfsigen. Bei nicht sehr grofser Länge, etwa bis zu 5 **km**, erscheint dies Verfahren zweckmäfsig, es hat aber Bedenken, wenn diese Steigungen gröfsere Längen erhalten, zumal wenn sie die festgesetzte gröfste Steigung ganz oder nahezu erreichen, und also die Maschine auf ihnen mit voller Kraft arbeiten mufs. In einem solchen Falle wird es dem Maschinenführer oft sehr schwer, den erforderlichen Dampfdruck

---

[15]) Zeitschr. d. bayr. Arch.- u. Ing.-Ver. 1876, Heft 6.

und Wasserstand durch Heizung und Speisung des Kessels zu erhalten, wodurch häufig Betriebs-Unregelmäfsigkeiten entstehen. Es erscheint daher zweckmäfsig, derartige lange Steigungen durch flach ansteigende oder wagerechte Strecken von etwa 400 m Länge in Entfernung von 5 km zu unterbrechen, wenn dieses nicht schon durch die Wagerechten der Bahnhöfe geschieht, um dem Maschinenführer Zeit und Gelegenheit zu geben, das Feuer der Maschine in Ordnung zu bringen und den Kessel mit Wasser zu versehen.

Verlorene Steigungen müssen möglichst vermieden und sollen nur dann zugelassen werden, wenn deren Umgehung unverhältnismäfsige Opfer verlangt.

Bei Nebenbahnen, Lokalbahnen und Kleinbahnen, besonders aber bei den beiden letzteren Bahnarten ist es wegen der geringen Schwere der Züge angängig und im Interesse der Herabminderung der Anlagekosten zweckmäfsig, die Gradiente tunlichst dem Gelände anzuschmiegen, auch wenn dabei scharfe Krümmungen und starke Steigungen nicht zu vermeiden sind. Natürlich dürfen die gesetzlich zulässigen Grenzen nicht überschritten werden. Auch ist in scharfen Krümmungen mit Rücksicht auf die in ihnen auftretenden Reibungswiderstände eine Herabminderung der gröfsten zulässigen Steigung zu empfehlen (s. § 11, 4.).

In Tunneln ist bei Hauptbahnen die gröfste zulässige Steigung nicht in Anwendung zu bringen, da hier die Feuchtigkeit der Schienen die Leistungsfähigkeit der Maschine stark beeinträchtigt, was auf der freien Strecke nur bei ungünstigem Wetter stattfindet. Während auf der freien Strecke unter gewöhnlichen Verhältnissen der Adhäsionskoeffizient für die Räder der Triebachsen auf den Schienen $^1/_7$ beträgt, vermindert er sich auf den feuchten Schienen in Tunneln auf $^1/_8$, so dafs zweckmäfsig die Verminderung der höchsten zulässigen Steigung in diesem Verhältnisse erfolgt. So sind bei der Gotthard-Bahn nach dem Berichte des Oberingenieurs Hellwag[16]), um die Adhäsionsverhältnisse auf allen Teilstrecken möglichst gleich und damit für den Durchgangsverkehr eine gleichbleibende Zugbelastung statthaft zu machen, in allen Tunnels von beträchtlicher Länge, welche in Krümmungen von weniger als 400 m Halbmesser liegen, die Steigungen in den Anschlufsbahnen von 10°/oo auf $8^1/_2$ bis 9°/oo und in den Rampen von 25°/oo auf 22 bis 23°/oo ermäfsigt worden.

Auch bei den Bahnen niederer Ordnung sollte bei sehr scharfen Steigungen diese Mafsnahme Berücksichtigung finden, soweit es ohne unzulässige Erhöhung der Kosten möglich ist.

Nach den Vereinsbestimmungen sind die Gefällwechsel auszurunden und bei scharfen Krümmungen die Übergänge aus den geraden Linien durch Übergangsbögen zu vermitteln. Diese Übergänge weichen bei scharfen Krümmungen so viel ab, dafs sie zweckmäfsig schon bei der ausführlichen Bearbeitung des Entwurfs, insbesondere bei Bearbeitung etwaiger gröfserer Bauwerke Berücksichtigung finden.

Die bei den Übergangsbögen und Krümmungen vorgeschriebene Überhöhung des äufseren Stranges kann bei Bahnen in städtischen Strafsen wegen der notwendigen Einpassung der Schienen in die gegebene Strafsendecke nur in Ausnahmefällen eingehalten werden.

Es würde hier zu weit führen, auf die theoretische Entwickelung der einzelnen vorerwähnten Punkte einzugehen und wird daher auf Teil V, Bd. II, Kap. II (2. Aufl. in Vorbereitung) des Handbuchs, „Bahn und Fahrzeug im allgemeinen" verwiesen.

---

[16]) W. Hellwag, Die Bahnachse und das Längenprofil der Gotthard-Bahn nebst approximativem Kostenanschlag. Zürich 1876.

2. Sicherung des Bahnkörpers. Die erste Bedingung für die Haltbarkeit des Bahnkörpers ist die vollständige Entwässerung desselben, insbesondere des Oberbaues.

Bei Bahnen in ebenem Gelände, bei denen die Oberkante des Planums im allgemeinen in ungefährer Höhe des Geländes liegt, sind zu beiden Seiten Gräben anzulegen, welche das Tage- und Grundwasser derart abführen können, daſs der Wasserstand in ihnen die Oberkante des Planums nicht erreicht. In dem Entwurf ist die Oberkante des Planums so anzunehmen, daſs der aus den Gräben gewonnene Boden zur Anschüttung des Planums gebraucht wird; eine anderweitige Verwendung wird bei Bahnen in derartigem Gelände wegen der entstehenden groſsen Transportweiten nur selten vorteilhaft sein.

Besteht der Boden unter diesen flachen Dämmen aus aufweichendem Materiale, oder sind Niederungen zu überschreiten, welche der Überschwemmung durch die Flüsse u. s. w. ausgesetzt sind, so muſs bei erdigen Dämmen die Schienenoberkante mindestens 1 m über der höchsten Wassermarke liegen, um unter der wenig zusammenhaltenden Bettung einen trockenen und demnach tragfähigen Körper zu sichern, welcher bei Aufweichung der unteren Dammteile die Last der darüber rollenden Züge noch zu verteilen vermag.

Unerläſslich für die Haltbarkeit solcher Dämme ist eine sorgfältige Entwässerung des Untergrundes. Bei durchweg nassem Untergrunde empfiehlt es sich, die ganze Fläche mit Längs- und Quer-Steinrigolen zu durchziehen; einzelne Quellen werden zweckmäſsig durch Rigolen abgefangen, welche am Boden mit entsprechend groſsen Drainrohren versehen sind. Das Wichtigste ist, zur Herstellung der Dämme, wenn irgend möglich, nur gutes Schüttungsmaterial zu verwenden.

Ist die unbedingte Durchführung dieser Maſsregel mit allzugroſsen Unkosten verknüpft, so ist das schlechte Material allenfalls noch im Innern des Dammes einzubringen. Hierbei ist dann jedoch darauf zu achten, daſs es möglichst trocken eingebracht wird und die Decke der guten Schüttmasse nicht unter $1\frac{1}{2}$ bis 2 m stark ist, weil das schlechte Material sonst aus dem Damm herausgedrückt wird und dadurch Rutschungen veranlaſst.

Näheres über Güte und Standfähigkeit der Bodenarten ist aus Teil I, Bd. II, Kap. II (4. Aufl. in Vorbereitung) des Handbuchs der Ingenieur-Wissenschaften (Erdrutschungen) zu entnehmen.

In hügeligem und bergigem Gelände ist es besonders wichtig, das von oben herabrinnende Tagewasser von dem Bahnkörper fernzuhalten. Dies geschieht durch sogenannte Fanggräben, welche an der Bergseite der Bahn sowohl bei Dämmen, als auch bei Einschnitten mit gutem Gefälle angelegt werden, um das Tagewasser dem nächsten Durchlasse zuzuführen.

Unter Umständen sind diese Fanggräben bei Einschnitten durch ausgepflasterte Rinnen in den Böschungen zu ersetzen, wenn man sie in welligem Gelände in jeder Bodenfalte anbringt, so daſs das sämtliche Tagewasser oberhalb der Bahn von ihnen aufgenommen werden kann und nicht zu befürchten ist, daſs zwischen ihnen das Tagewasser sich einen Weg über die schutzlose Einschnittsböschung sucht und diese gefährdet.

Bei ungenügenden Vorkehrungen, das Tagewasser von dem Bahnkörper, namentlich den Einschnittsböschungen, fernzuhalten, sind dauernde Ausbesserungen unausbleiblich, weshalb darauf in ausreichender Weise Bedacht zu nehmen ist.

Ein besonderer Schutz der Damm- und Einschnittsböschungen liegt in der sorgfältigen Anbringung einer genügend starken Schicht Mutterboden. Die senkrecht zur

Böschung gemessene Stärke beträgt zweckmäſsig 15 bis 20 cm; unter das Maſs von 15 cm sollte nur gegangen werden, wenn die Beschaffung des Mutterbodens mit gröſseren Schwierigkeiten und Kosten verbunden ist. Die Anbringung des Mutterbodens ist nur bei Böschungsneigungen von höchstens 1 : 1 möglich; bei stärkeren Neigungen sind Flachrasen zu verwenden, wenn nicht mit Rücksicht darauf, daſs solche Neigungen nur bei Felseinschnitten und Steindämmen vorkommen werden, überhaupt von einer Bedeckung mit Humuserde abgesehen werden kann.

Schlieſslich ist niemals die Prüfung einer geplanten Bahnanlage auf das vermutliche Verhalten bei Schneetreiben zu unterlassen, da Vernachlässigungen in diesem Punkte sich durch langdauernde Betriebsstörungen oft bitter rächen. Ganz besonders den Schneeverwehungen ausgesetzt sind niedrige Einschnitte bis zu etwa 3,5 m Tiefe, die mehr oder weniger ungünstig zu der bei Schneetreiben vorherrschenden Windrichtung liegen. Als Schutzmittel werden empfohlen:

a) Schaffung eines genügend groſsen Querschnittes zum Ablagern des Schnees durch Herstellung von Schneezäunen oder Erdwällen in entsprechender Entfernung vom oberen Einschnittsrande;
b) Abflachung der Einschnittsböschung auf die Neigung 1 : 8 bis 1 : 10 von Schienenoberkante ab;
c) Anlage von Waldstreifen in genügender Breite (bis 25 m) zu beiden Seiten des Bahnkörpers.

Welches Mittel anzuwenden ist, hängt von den in den einzelnen Fällen vorliegenden Verhältnissen ab. Die unter a) und c) genannten Mittel erfordern mehr Grunderwerb wie das zweite, da bei diesem das abgeflachte Gelände zurückgegeben wird; beim zweiten Mittel sind die Erdarbeiten gröſser, was unter Umständen, z. B. wenn die gewonnenen Massen zu Anschüttungen nötig sind, kein Nachteil ist.

Es ist auch wohl die ganze Einschnittsböschung zur Herstellung des erforderlichen Schneeablagerungsquerschnittes abgegraben worden. Hierdurch werden jedoch unnötige Kosten verursacht, da die billigeren Schneezäune oder Wälle dasselbe erreichen und ist deshalb dieses Mittel nur dann zu empfehlen, wenn die abzugrabenden Massen für andere Zwecke erforderlich sind.

Handelt es sich um die Herstellung besonders groſser Ablagerungsquerschnitte, so ist eine Vereinigung von Schneezaun und Erdwall empfehlenswert, weil in solchen Fällen ein einfacher Zaun zu hoch und infolgedessen die Herstellung und Unterhaltung zu schwierig und kostspielig wird und ein reiner Erdwall verhältnismäſsig groſse Erdmassen und deshalb auch groſse Anlagekosten bedingt.

Nach Berichten von der Pariser Ausstellung des Jahres 1900 hat sich in Ruſsland bei den dortigen oft furchtbaren Schneestürmen als ein radikales Mittel nur die Anpflanzung von Waldstreifen aus Nadelholz bis zu 60 m Breite bewährt. Selbstverständlich ist die Ausdehnung der Schneeschutzwaldung auf eine solche Breite nur in Gegenden mit sehr niedrigen Grundpreisen möglich. In Deutschland wird die Breite des Waldstreifens sich wohl nie über eine Breite von 20 bis 25 m hinaus erstrecken.

Bei aller Wichtigkeit der Schneeschutzanlagen wird die Höhe der dafür aufzuwendenden Kosten immer von der Art und Wichtigkeit der betreffenden Bahnlinie abhängig zu machen sein. Bei unwichtigen Neben- und Kleinbahnen ist die Ausbildung der Anlagen auf ein Minimum zu beschränken, selbst auf die Gefahr hin, in Fällen starker Schneewehen den Betrieb auf kurze Zeit einstellen zu müssen.

Als mechanische Mittel zur Beseitigung von Schneeverwehungen seien noch die Schneepflüge, die Schneefegemaschinen, die Schneeräumer und die Kreiselschaufel erwähnt, mit welchen Mitteln es möglich ist, kleine Schneemassen derartig zu beseitigen, dafs der Betrieb aufrecht erhalten werden kann.

Näheres über Schneeschutzanlagen ist aus zahlreich erschienenen Abhandlungen und Sonderwerken[17]) zu entnehmen.

3. Berücksichtigung der die Sicherheit der Bahnanlage gefährdenden geologischen Verhältnisse. Eine besondere Aufmerksamkeit ist bei der Wahl der Linie den vorkommenden Gebirgsarten zu widmen; im Nachstehenden sind einige Beispiele angeführt, bei welchen der Einflufs der geologischen Verhältnisse auf die Sicherheit der Bahn besonders hervortritt.

In mächtigen Schichten von tonigen und schieferigen Gesteinen, als die oberen Mergel und Tone des Rotliegenden und bunten Sandsteins, die Mergel der Keuperformation und ein Teil der Schiefer der Juraschichten, z. B. die Amaltheen und Oxford-Tone u. s. w. sollen tiefe Einschnitte durchaus vermieden werden. Dies ist besonders dann erforderlich, wenn sich auf ihnen ausgedehnte Waldungen befinden, welche als Wasserreservoire zu betrachten sind und unter denen das Gebirge satt getränkt zu sein pflegt. Ein jahrelanges Rutschen der Böschungen, Aufquellen der Sohle u. s. w. würde in diesen Fällen fast jedesmal sich zeigen.

Ist eine tiefe Durchschneidung nicht zu umgehen, so sind für die Bauausführung die nötigen Mafsregeln für eine vollständige Trockenlegung durch ein System von Drains, Sickergräben oder Stollen vorzusehen, und zwar ist mit diesen vor Inangriffnahme des Einschnittes, so lange also die Massen sich noch in Ruhe befinden, vorzugehen.

Ebenso haben schwächere Tonschichten, in felsigem Gebirge eingelagert, durch die Bahnanlage unterschnitten, zu bedeutenden Rutschungen Veranlassung gegeben. Unter dem Einflusse des durch die natürlichen Klüfte des Felsens, später durch hinzukommende Risse zutretenden Tagewassers und des Druckes der darüberliegenden Felsschicht erweichen die tonigen Bänke und bringen die überlagernden Massen in Bewegung.

In felsigen Gebirgsarten der geschichteten Formationen ist dann ferner das Streichen und Einfallen der Schichten zu beobachten.

Ein Durchschneiden derselben in der Richtung des Einfallens gibt günstige Verhältnisse und grofse Baufestigkeit. Steile Böschungen zu beiden Seiten werden fast immer hier zulässig sein; auch für Tunnel wird in dieser Richtung der geringste Gebirgsdruck auftreten und zwar um so geringer, je steiler das Einfallen.

Bewegt sich in Tälern die Bahn im Streichen der Gebirgsschichten, so wird es sich empfehlen, die Seite der Schichtenköpfe aufzusuchen (siehe *a* in Abb. 27); die bergseitigen Böschungen sind dort fest und können steil gehalten werden, die Bahn ist auf dieser Seite wesentlich in Anschnitte zu legen.

Ist man durch die Bildung des Geländes, durch die Lage der Ortschaften genötigt, die Linie unter das Einfallen der Schichten zu legen, so wird schon bei wenig steilem Einfallen eine Aufmessung derselben und eine genaue Untersuchung notwendig, welche Schichtenflächen wasserführend und lettig sind. Die Bahn wird auf dieser Seite

---

[17]) Vergl. z. B. E. Schubert, Schneewehen und Schneeschutzanlagen. Wiesbaden 1888; ferner Abhandlung von Garke im Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1891, Heft 1. Röll, Encyklopädie des Eisenbahnwesens, Bd. VI, 1894, und Zentralbl. d. Bauverw. 1889, S. 45 u. 334 u. s. w.

vorzugsweise in Anschüttung zu führen sein (*b*, Abb. 27). Ist an vorspringenden Bergnasen ein tiefes Einschneiden zufallender Gebirgsschichten nicht zu umgehen, so sind flache Böschungen und Entwässerungsanlagen oberhalb derselben angezeigt (*c*, Abb. 27). Es wird in solchen Fällen zu untersuchen sein, ob nicht Anlage eines Tunnels *d* zweckmäfsiger ist. Ein solcher soll aber in jedem Falle tief in den Berg unter diejenigen Schichten gelegt werden, welche (wie in Abb. 27 die Schichten 1, 2, 3) am Gehänge oder im Bette des Flusses abgeschnitten sind.

In den älteren sedimentären Gebirgen und insbesondere den Schiefern, mufs aufser auf die mineralogische Beschaffenheit und die Lagerung ein besonderes Augenmerk auf „Lettenklüfte", Ablösungsflächen und Störungen, welche die Lagerung mehr oder weniger rechtwinkelig durchsetzen, gerichtet werden. Sie sind um so sorgfältiger zu vermeiden oder zu berücksichtigen, als ihr Einfallen gewöhnlich ein steiles, das Lettenmittel, dem auf den Schichtungsflächen häufig Wasser zugeführt wird, meist schmierig ist und ein Durchsetzen mehrerer Systeme von Klüften die Loslösung häufig befördert.

In tief eingerissenen Erosionstälern werden nicht selten in dieser Beziehung schwierige Fragen zu lösen sein.

Schuttkegel oder Muren an steilen Berghängen können mit Dämmen unbedenklich überschritten werden, wenn sie trocken sind. Sollen sie indessen unterschnitten werden, oder wird ihnen durch die Bildung des Geländes erhebliches Wasser zugeführt, so wird es notwendig, durch Auffahren eines Stollens auf dem Kiele der Schuttrinnen für genügende Trockenlegung zu sorgen.

Jüngere Bildungen der Tertiär- und Braunkohlenformation, des Diluviums und Alluviums, befinden sich, wenn auf Bergabhängen in grofser Mächtigkeit aufgelagert und häufigen Wechsel von sandigen und tonigen Schichten zeigend, zuweilen auf grofse Ausdehnungen hin in Bewegung (vergl. Abb. 28). An Aufschürungen und wellenförmigen Bildungen des Ge-

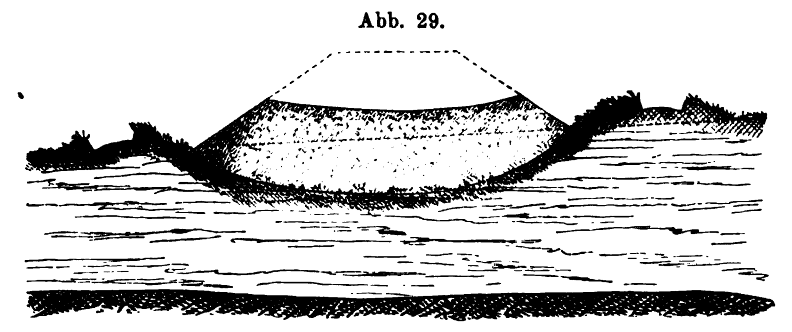
ländes den Lehnen entlang, moränenartigen Rändern, zumal am Fuſse der Lehnen und auf der Talsohle, wird das Vorhandensein solcher Bewegungen, die nicht selten mit jahrelangen Unterbrechungen sich zeigen, zu erkennen sein.

Ein derartiges Gelände ist in diesem Zustande für eine Bahn weder mit Damm noch mit Einschnitt zu überschreiten, die Unterbrechung des Wasserlaufes, die Erschütterung durch die überfahrenden Züge muſs dasselbe in Bewegung setzen. Es erübrigt nur durch sorgfältiges Studium des Geländes, die in Bewegung befindlichen Schichten zu bestimmen und durch ausgedehnte Entwässerungsanlagen mittels Röschen, Stollen u. s. w. in reichlicher Breite den Geländestreifen, über welchen die Bahn geführt werden soll, trocken und damit festzulegen, bevor mit der Herstellung des Bahnkörpers begonnen wird.

Flache Torfmoore bis 4 m Tiefe zeigen in der Regel, ihrer ganzen Mächtigkeit nach, den faserigen Zusammenhang des Torfes. Wenn sie daher auch zusammendrückbar sind, so bieten sie dem Bahnbau doch keine besondere Schwierigkeit. Beträgt die Höhe des darüber führenden Dammes mindestens $^1/_3$ der Mächtigkeit des Moores, so pflegt er die nötige Verdichtung allein hervorzubringen. Ist der Damm niedriger, so genügt es, den Torf so tief auszuheben, daſs diese Höhe der Schüttung erreicht wird.

Läſst sich Vorflut schaffen, so ist es am besten, derartige Moore bei geeignetem Untergrund vollständig herauszuheben und die Bahn in den entstandenen Einschnitt zu legen. Dies Verfahren ist bei der das Westerbecker Moor bei Gifhorn auf 6 km Länge schneidenden Linie Gifhorn-Ülzen zur Ausführung gekommen. Die Kosten haben sich verhältnismäſsig gering gestellt, weil das Moor durchwegs guten Brenntorf enthielt, der dem Unternehmer zufiel und mit dem dieser seine Arbeit in der Hauptsache bezahlt machte.[18]) Selbstverständlich kann die Arbeit nur von dazu geeigneten, mit den erforderlichen Torfstechmaschinen ausgerüsteten Unternehmern ausgeführt werden.

Abb. 29.



In tiefen Mooren ist jedoch die groſse Masse noch breiartig und nur auf der Oberfläche befindet sich ein bis zu 1 m dickes, filzartiges Gebilde, in dem die Wurzeln der Ericeen u. s. w. sich verzweigen. Diese filzartige Decke ist mit Vorteil zur Herstellung der Dämme verwendet worden, indem man sie in der, der Tiefe entsprechenden, Entfernung vom Fuſse des Dammes mit Seitengräben durchschnitt und, den Damm in niedrigen Schichten gleichmäſsig auftragend, die ganzen Teile versenkte, so daſs die Filzdecke des Moores sich wie eine Schutzdecke um den in den vorliegenden Fällen meistens aus Sand bestehenden Damm legte (s. Abb. 29).

§ 10. Regeln in Bezug auf die Kreuzung mit Wegen, Wasserläufen und Eisenbahnen.

1. Kreuzungen mit Wegen. Um die weitere Benutzung der durch die Bahnanlagen geschnittenen Wege zu ermöglichen, sind entweder Seitenwege und Wegeverlegungen oder Wegeübergänge oder beide zusammen auszuführen.

---

[18]) Oberschulte, Zeitschr. f. Bauw. 1899, S. 79.

Seitenwege und Wegeverlegungen ermöglichen zunächst, die von dem bisherigen Bewirtschaftungswege abgeschnittenen Ländereien wieder einzeln zugänglich zu machen, sodann dienen sie auch zur Ersparung von Wegeübergängen, indem durch sie häufig mehrere von der Bahnlinie geschnittene Wege zu einem vereinigt und gemeinsam über die Bahn geführt werden können.

Die für durchschnittene Ländereien erforderlichen Seitenwege ergeben sich aus Wirtschaftsverhältnissen und Wegeberechtigungen der betreffenden Grundstücke; sie sind je nach der Länge, der Bedeutung und den örtlichen Verhältnissen zwischen 3 und 6 m breit zu nehmen.

Die Wegeübergänge können als Planübergänge, Unter- und Überführungen zur Ausführung kommen. Bei ihrer Anordnung ist streng zu unterscheiden zwischen Hauptbahnen einerseits und Nebenbahnen und Kleinbahnen andererseits. Während es dort gilt, nach Möglichkeit jeden Übergang in Schienenhöhe (Planübergang) zu vermeiden, geht hier, im Gegensatz dazu, das Bestreben dahin, die Höhenlage des Gleises derartig anzuordnen, dafs tunlichst jede kostspielige Unter- oder Überführung von Wegen vermieden wird. Selbstverständlich werden auch hier besondere Umstände Abweichungen von der Regel zulassen. In früheren Zeiten ist beim Bau der Hauptbahnen gegen diese Regel viel gesündigt werden, heute nimmt es die Arbeitskraft vieler Ingenieure in Anspruch, diesen Fehler wenigstens in den gröfseren Städten unter Aufbietung grofser Geldmittel wieder gut zu machen.

Bei der Anordnung der Wegeübergänge ist darauf zu achten, dafs die Steigungsverhältnisse der erforderlichen Rampen den in der Nähe liegenden Steigungen des Weges entsprechen; in flachen Gegenden wird für gewöhnliche Feldwege 4 bis 5%, für Hauptwege, Chausseen und Landstrafsen 2 bis 3% verlangt.

Bei Planübergängen soll der Winkel, unter dem die Bahn gekreuzt wird, bei sämtlichen Bahnarten nicht unter 30° sein, auch ist zu beiden Seiten des Gleises der Weg in der Länge eines Fuhrwerkes samt Bespannung wagerecht auszuführen. Die Krümmungen der Planübergänge sollen bei Chausseen 30 bis 50 m, bei Land- und Gemeindewegen 15 bis 30 m, bei Feld- und Wirtschaftswegen 10 bis 15 m Halbmesser erhalten. Bei Waldwegen, auf denen Langholz abgefahren wird, dürfen die Krümmungshalbmesser nicht kleiner als 30 m sein. Bezüglich der Breite der Planübergänge ist ebenfalls die Bedeutung des in Frage kommenden Weges mafsgebend; Chausseen erhalten meistens 7,5 m, Landstrafsen und Gemeindewege 6 m, Feldwege 5 m Breite.

Bei Wegeunterführungen können meistens die zu unterführenden Wege in ihrer Breite um den Betrag der Fufswege oder Bankette bis auf die eigentliche Fahrbahn eingeschränkt werden; es ist aber auch hier allein die Bedeutung des Weges mafsgebend. In Preufsen ist die geringste Breite der Wegeunter- und Überführungen auf 4,50 m festgesetzt. Die lichte Höhe der Unterführungen richtet sich ebenfalls nach der Bedeutung des Weges, für Wirtschaftswege ist sie 2,3—3,7 m, bei Chausseen darf sie nicht unter 4,20 m sein, wobei zu bemerken ist, dafs diese Höhen nur für gerade Träger gelten; bei Gewölben ist im Scheitel 0,50 m zuzuschlagen.

Bei Wegeüberführungen gilt das zuvor Gesagte. Ihre Höhe über Schienenoberkante richtet sich nach der Höhe des Geländes; sie darf jedoch nicht unter 4,80 m (Umgrenzung des lichten Raumes) sein.

2. Kreuzungen mit Wasserläufen. Ähnlich wie bei den Wegen werden auch für die geschnittenen Wasserläufe häufig Verlegungen und Seitenführungen ausgeführt, um mehrere kleine Wasserläufe vereinigt durch den Bahnkörper zu führen, oder auch um

eine mehrmalige Überbrückung eines mehrfach gekreuzten Wasserlaufes zu vermeiden. Fast immer ist das für Gräben in flachem Gelände zulässig, wenn der erforderliche Abfluſs dadurch nicht verschlechtert oder das betreffende Wasser unterhalb der Bahn nicht zu Berieselungen oder sonstigen Zwecken verwandt wird. Bei wirklichen Bächen und Flüssen, wenn deren Verhältnisse überhaupt eine Verlegung gestatten, können meistens nur vergleichende Berechnungen die Wahl für eine Umleitung oder unmittelbare Durchführung entscheiden.

Derartige Ermittelungen erfordern indessen schon eingehendere Studien. Für allgemeine Vorarbeiten genügt es, nach Schätzung das eine oder andere anzunehmen; die eingehenderen Arbeiten dieser Art können den ausführlichen Vorarbeiten für die einzelnen Bauwerke und Anlagen überlassen bleiben.

Für die Durchlässe und Brücken, welche für durch den Bahnkörper zu leitende Wasserläufe erforderlich werden, bieten in den meisten Fällen, wenigstens bei gröſseren Wasserläufen, bereits in Wegen vorhandene Durchlässe und Brücken zur Ermittelung der erforderlichen Durchfluſsweite den nötigen Anhalt.

Es sind daher während der Feldarbeiten die oberhalb und unterhalb der Bahnlinie in den verschiedenen Wegen liegenden Durchlässe und Brücken aufzunehmen und Erkundigungen über die bei Hochwasser an ihnen gemachten Beobachtungen und Erfahrungen einzuziehen, welche Ermittelungen bei ausreichender Berücksichtigung der mehr stromauf oder stromab befindlichen Lage der betreffenden Bahnlinie fast immer für die Bestimmung der für die fraglichen Durchlässe und Brücken in dem Bahnkörper erforderlichen Lichtweiten und Höhen ausreichen.

Bei gröſseren Flüssen und Strömen ist schon bei den allgemeinen Vorarbeiten ein immerhin eingehendes Studium und ausführlichere Bearbeitung erforderlich. Die Lage der hier notwendig werdenden Brücken gegen den Strom, die Mehr- oder Minderkosten des einen oder anderen Stromüberganges pflegen die Richtung und Lage der Bahn auf weite Strecken vorwiegend, wenn nicht allein zu bestimmen. Es ist für diese notwendig, alle auf den Fluſs bezügliche Verhältnisse genau zu erkunden und namentlich den höchsten Wasserstand und die bei diesem abgeführten Wassermengen an der Stelle des Bahnüberganges zu ermitteln.

In solchen Fällen, wo keine älteren Durchlässe oder Brücken in der Nähe des Bahnüberganges vorhanden sind, welche einen genügenden Anhalt für die Feststellung des erforderlichen Bauwerkes bieten können, sind Erhebungen anderer Art notwendig, welche geeignet sind, mit einiger Sicherheit die Unterlagen zu schaffen.

Es würde zu weit führen, an dieser Stelle auf die mehr oder weniger theoretischen Ermittelungen zur Bestimmung der Gröſse, Anzahl und Höhe der Durchfluſsöffnungen einzugehen. Genaueres findet sich in Teil II, Bd. I, Kap. I (4. Aufl.) des Handbuchs der Ingenieur-Wissenschaften („Die Brücken im allgemeinen“), in dem sämtliche in Frage kommenden Faktoren (Ausfluſskoeffizienten, Hochwassermengen, Stau u. s. w.) eingehend behandelt und die zur Berechnung der Durchfluſsweiten und Anzahl der Öffnungen erforderlichen Formeln entwickelt sind.

3. Kreuzungen mit Eisenbahnen. Hierbei können folgende Fälle eintreten:

a) Kreuzung zweier Haupt- oder Nebenbahnen,

b) Kreuzung einer Haupt- oder Nebenbahn mit einer Lokal- oder Kleinbahn,

c) Kreuzung zweier Lokalbahnen oder Kleinbahnen.

Bezüglich der Kreuzung zu a) heifst es in den N. f. H.:

§ 13, Abs. 2. Die Kreuzung einer Bahn durch eine andere Bahn soll aufserhalb der Stationen nicht in Schienenhöhe, sondern durch Überbrückung hergestellt werden.

Hiernach ist also in diesem Falle jede Kreuzung in Schienenhöhe ausgeschlossen.

Bezüglich der Kreuzungen zu b) sind genaue Bestimmungen nicht vorhanden, so lange die kreuzende Lokalbahn dem Eisenbahngesetz vom 3. November 1838 untersteht. Es ist aber als Regel anzunehmen, dafs die Kreuzung in Schienenhöhe in solchen Fällen nicht genehmigt wird. Ist die Lokalbahn jedoch als Kleinbahn aufzufassen und somit für sie das Kleinbahngesetz vom 28. Juli 1892 mafsgebend, so tritt § 8 dieses Gesetzes in Kraft, nach welchem es in Abs. 3 heifst:

„Soll das Gleis einer dem Gesetze über die Eisenbahnunternehmungen vom 3. Nov. 1838 unterworfenen Eisenbahn in Schienenhöhe gekreuzt werden, so darf auch in den Fällen, in denen die Eisenbahnbehörde im übrigen nicht mitwirkt, die Genehmigung nur im Einverständnis mit der letzteren erteilt werden."

Bezüglich der Genehmigung sind vom Minister der öffentlichen Arbeiten im Erlafs vom 10. April 1893 (IV/I) 1082, III 6994 an die Eisenbahndirektionen eingehende Verhaltungsmafsregeln gegeben.

Über die zur Sicherung derartiger Kreuzungen in Schienenhöhe zu treffenden Mafsregeln heifst es im Ministerial-Erlafs vom 24. Oktober 1896, Ia. D. 12483:

1. „Wenn die kreuzende Kleinbahn nur zur Personenbeförderung dient und zu diesem Zweck auf derselben nur einzelne Wagen oder Züge, bestehend aus einem Motor- und 1 bis 2 Anhängewagen, befördert werden, auch die Fahrzeuge in ausreichender Weise mit Bremsvorrichtungen versehen sind, erscheinen an der Kreuzungsstelle besondere Sicherungseinrichtungen (Signale, Gleissperren, Schutzweichen u. s. w.) in der Regel weder für die Kleinbahnen noch für die Staatsbahn erforderlich, da in solchen Fällen Wagen oder Züge der Kleinbahn sich von dem gewöhnlichen Strafsenfuhrwerk nicht wesentlich unterscheiden und daher keinen besonderen Anlafs zu Sicherungsvorrichtungen geben. Nur wenn die Befürchtung nahe liegt, dafs die Kleinbahnwagen vor den geschlossenen Wegeschranken nicht mit Sicherheit zum Halten gebracht werden, sind Gleissperren oder Schutzweichen für die Kleinbahn vorzuschreiben, deren Bedienung aber ausschliefslich dem staatsseitigen Bahnwärter zu übertragen ist. Auch ist, wenn die Kleinbahn die Staatsbahn auf einem Wegeübergange kreuzt, der von einem entfernter stehenden Wärter mittels Drahtzugschranke geschlossen wird, in Erwägung zu ziehen, ob nicht für die Kleinbahn besondere Signale aufzustellen sind, die von den staatsseitigen Wärtern bedient werden müssen. Eine Bewachung bisher nicht bewachter Übergänge der Nebenbahnen wird jedoch, wenn sie nicht behufs Bedienung von Schutzvorrichtungen nötig wird, nur dann in Aussicht zu nehmen sein, wenn die durch die Kleinbahn hervorgerufene Verkehrssteigerung eine solche bedingt. In diesem Falle hat die Kleinbahngesellschaft die Kosten der Beaufsichtigung der Kreuzungsstelle zu tragen.
2. Verkehren auf der Kleinbahn Güter- oder gemischte Züge oder Personenzüge von mehr als drei Wagen, so sind an der Kreuzungsstelle für beide Bahnen Deckungssignale aufzustellen, die in gegenseitige Abhängigkeit zu bringen sind, in der Regel die Haltstellung zeigen und nur nach Bedürfnis zum Durchlassen der Züge auf Fahrt gestellt werden. Ob die Signale der Kleinbahn mit Gleissperren oder Schutzweichen in Verbindung zu bringen sind, ist von Fall zu Fall zu entscheiden. Von einer Sicherung durch Einbeziehen der Kleinbahnsignale in die Blockleitung der Staatsbahn ist abzusehen. Alle Schienenkreuzungen, mögen dieselben in Überwegen oder in freiem Gelände liegen, müssen demnach unter der Aufsicht eines Beamten der Staatsbahn stehen."

Bezüglich der Kreuzungen zu c) bestimmen die G. f. L.:

§ 19. Kreuzungen zweier Lokalbahnen, deren Gleise in Schienenhöhe liegen, sind zulässig.

§ 117, Abs. 3. An der Kreuzungsstelle zweier Bahnen in gleicher Höhe und in freier Strecke, sollen dort, wo örtliche Verhältnisse die Fernsicht verhindern, in gegenseitiger Abhängigkeit stehende Signale die Zulässigkeit in der einen bezw. die Unzulässigkeit in der anderen Richtung kennzeichnen.

Im übrigen wird der Umfang der Sicherungseinrichtungen zu c) wesentlich von der Bedeutung der sich kreuzenden Lokal- oder Kleinbahnen und dem sich darauf abwickelnden Verkehr abhängig sein.

Ist die Kreuzung zweier Bahnen in Schienenhöhe nicht gestattet, so bleibt nur die Anlage einer Unter- oder einer Überführung für die neu anzulegende Bahn übrig. Für die Abmessungen dieser Bauwerke bezüglich der lichten Weite und lichten Höhe ist die Umgrenzung des lichten Raumes der jeweilig in Frage kommenden Bahn mafsgebend (s. Abb. 12, 16 u. 17).

C. Allgemeine (generelle) Vorarbeiten.

§ 11. Entwickelung des Programms. Die erste Aufgabe der technischen Vorarbeiten besteht in der Aufstellung eines Programms, in dem die wichtigsten Trassierungselemente in Rücksicht auf den Charakter und den Betrieb der Bahn nach Mafsgabe des zu erwartenden Verkehrs und der Geländeverhältnisse festgestellt werden.

Da hierbei die örtlichen Verhältnisse eine wesentliche Rolle spielen, so kann diese Aufgabe in genauer Form nur Hand in Hand mit den in den folgenden Paragraphen beschriebenen Arbeiten gelöst werden. Immerhin ist es möglich, eine vorläufige Entscheidung der hierher gehörigen Fragen zu treffen, die dann später den Ergebnissen der Feldarbeiten entsprechend zu berichten sein wird. Im übrigen sind die meisten zu lösenden Fragen derartig miteinander verkettet, dafs die Beantwortung einer einzelnen immer nur unter Berücksichtigung der anderen möglich ist.

Im Nachfolgenden sind die wesentlichen, bei Aufstellung des Programms in Betracht zu ziehenden Punkte zusammengestellt und kurz erläutert.

1. Anzahl der Gleise. Hat die Ermittelung der Verkehrsverhältnisse ergeben, dafs es sich bei der Neuanlage nur um eine Neben- oder Kleinbahn handeln kann, so ist fast ausnahmslos die Trasse in all ihren Teilen nur für ein Gleis zu bearbeiten und deshalb auch der Grunderwerb stets nur für eine eingleisige Anlage vorzunehmen.

Auch bei Hauptbahnen wird nur in seltenen Fällen von vornherein die Anlage von zwei Gleisen erforderlich sein, doch wird hierbei in der Regel auf die spätere Anlage des zweiten Gleises Bedacht genommen werden müssen; nur ausnahmsweise werden die Verhältnisse derartig liegen, dafs dieses als ganz ausgeschlossen zu betrachten ist.

Ist anzunehmen, dafs der Ausbau des zweiten Gleises nach einer absehbaren Reihe von Jahren nötig wird, so ist darüber Entscheidung zu treffen, wie weit bei der ersten Anlage des Bahnkörpers auf die spätere Erweiterung Rücksicht genommen werden soll. Hierbei sind 3 Stufen möglich. Handelt es sich um eine Bahnanlage, bei der der Ausbau des zweiten Gleises voraussichtlich erst nach einer langen Reihe von Jahren auszuführen ist, so wird zweckmäfsig nur das zur Erbreiterung erforderliche Gelände von vornherein mit erworben. Die entstehenden Mehrkosten an Grunderwerb sind verhältnismäfsig gering, da es sich im wesentlichen nur um einen Streifen von 3,5—4 m Breite (Entfernung der beiden Gleise auf freier Strecke) handelt; dies ergibt auf 1 km Bahnlänge 35—40 a, deren Ankaufspreis selbst in sehr fruchtbarer Gegend nicht über 4—6000 M. hinausgeht. Diese Ausgabe ist unter allen Umständen gerechtfertigt, da nach Ablauf einer längeren Reihe von Jahren die in unmittelbarer Nähe der Bahn liegenden Grundstücke, besonders in der Nähe der Bahnhöfe, zum gröfseren Teil derartig im

Preise gestiegen sind, dafs der spätere Erwerb gröfsere Geldmittel benötigt, wie die auf Zinseszins angelegten Mehrkosten beim sofortigen Ankauf ausmachen.

In manchen Fällen ist die Fürsorge für das zukünftige zweite Gleis nicht auf den sofortigen Erwerb des später nötig werdenden Geländes zu beschränken, sondern es sind bei der ersten Anlage auch die gröfseren Bauwerke (Brücken, Viadukte, Tunnel), deren Erweiterung im Betriebe mit grofsen Schwierigkeiten verbunden ist, gleich für zwei Gleise auszubauen. Und schliefslich kann sogar schon von vornherein der ganze Bahnkörper für zwei Gleise hergestellt werden, so dafs erforderlichenfalles nur noch das Legen des zweiten Gleises auszuführen ist.

Das Verfahren in dem letzten Falle ist jedoch nur dann zu rechtfertigen, wenn mit grofser Wahrscheinlichkeit schon in einer kurzen Reihe von Jahren die Notwendigkeit für den Ausbau des zweiten Gleises eintritt, da dabei verhältnismäfsig grofse Geldsummen zinslos niedergelegt werden.

Um welche Summen es sich bei derartigen Erwägungen handelt, ist aus dem nachstehenden, dem Zentralblatt der Bauverwaltung 1894, S. 298 entnommenen kleinen Beispiele zu ersehen. Bei den in den Jahren 1857—1861 erbauten zweigleisigen Tunnels zwischen Letmathe und Werdohl wurden einzelne aus standfestem Gebirge bestehende Teile, im ganzen 405 m, nicht ausgemauert. Diese Ausmauerung wurde erst im Jahre 1894, als kleinere Abstürze und Ablösungen der Felswände den Betrieb zu gefährden begannen, nachgeholt. Es ist angenommen, dafs sich 1 lfd. m Tunnelmauerwerk damals für 300 M., also die Ausmauerung der ganzen rückständigen Strecke für 121000 M. hätte herstellen lassen. Dies macht mit Zins und Zinseszins zu 4% nach 35 Jahren rund 479000 M. Die nachträgliche Ausmauerung im Jahre 1894 kostete für das laufende Meter rund 387 M., mithin für 405 lfd. m rund 177000 M. Es ist also dadurch, dafs die Ausmauerung nicht gleich beim Bau der Tunnels vorgenommen ist, eine Summe von rund 300000 M. gespart worden.

Es kommen auch Fälle in der Praxis vor, die es zweckmäfsig erscheinen lassen, eine Bahn auf gröfsere Strecken teils eingleisig, teils zweigleisig auszuführen. Dies kann bei einer gewissen Gröfse des Verkehrs durch die Steigungsverhältnisse einer Bahn bedingt werden und wird dann angewandt, wenn eine Bahn mit schwachen Steigungen in eine solche mit starken Steigungen übergeht.

Eine doppelgleisige Bahn erlaubt mehr als die doppelte Menge von der, welche auf einer eingleisigen Bahn gefahren werden kann, zu befördern, da die Züge dort einander in Blockstations-Abstand folgen können, was hier bei sich kreuzenden Zügen nicht möglich ist.

In sehr verkehrsreichen Gegenden, z. B. in Kohlendistrikten, oder in der Nähe sehr grofser Städte (Berlin) ist es bisweilen auch angezeigt, neben den Hauptbahngleisen noch ein drittes und viertes Gleis für den Ortsverkehr einzurichten. Diese letzteren Gleise dienen dann aber lediglich für den Ortsverkehr, sei es Güterverkehr, wie im westfälischen Kohlenrevier (Wanne-Oberhausen), sei es Personenverkehr, wie bei Berlin (Wannsee-Bahn), während auf den Hauptgleisen nur der Durchgangsverkehr bewältigt wird.

Ist die Entscheidung dahin ausgefallen, dafs der Unterbau der Bahn zunächst nur für ein Gleis herzustellen ist, die spätere Erweiterung für das zweite Gleis aber leicht durchführbar bleiben soll, dann empfiehlt es sich, einzelne gröfsere Bauwerke wenigstens in den Grundmauern für das zweite Gleis vorzurichten und als Mittellinie der Bahn nicht die der eingleisigen, sondern die der zweigleisigen Bahn anzunehmen und für diese die günstigste Lage zu ermitteln, da namentlich in gebirgigem Gelände

und auch im Flachlande bei Wegen und Wasserläufen die Bahnbreite Einfluſs auf die Lage der Bahnlinie ausübt und daher eine spätere Erbreiterung des Bahnkörpers behufs Anlage eines zweiten Gleises ohne Beachtung dieser Anordnung oft nicht unwesentlich erschwert wird.

2. Spurweite. Die Spurweite für Hauptbahnen ist für die deutschen Eisenbahnen durch die Bt. O. und B. O. und für sämtliche, dem V. d. E.-V. angehörigen Verwaltungen durch die T. V. auf 1,435 m festgestellt. Auch in den meisten anderen Ländern ist diese Spurweite eingeführt. Gröſsere Spurweiten haben Ruſsland (1,524 m, ausschlieſslich Warschau-Wien und Warschau-Bromberg mit 1,435 m), Spanien (1,740 m), Irland (1,600 m) und Chile, Argentinien und Ostindien (vorwiegend 1,676 m). Dagegen ist für die Nebenbahnen und Kleinbahnen eine ganze Reihe von Spurweiten zur Anwendung gekommen. In Preuſsen sind für Nebenbahnen auſser der Normalspur noch die Spurweiten von 1 m und 0,75 m zugelassen, für Kleinbahnen auſserdem noch 0,60 m; der V. d. E.-V. setzt in den T. V. für Nebeneisenbahnen die Normalspur fest und empfiehlt für Lokaleisenbahnen in den G. f. L. die Spurweiten von 1 m und 0,75 m.

Als Vorteile der Schmalspur sind zu nennen:

1. Geringere Baukosten wegen der kleineren Abmessungen des Bahnkörpers und des leichteren Oberbaues und wegen der Möglichkeit, durch scharfe Krümmungen die Bahn genauer dem Gelände anschmiegen zu können;
2. infolge der Zulässigkeit der schärferen Krümmungen ist es besser möglich, die Bahn bis in das Innere der Ortschaften und der gewerblichen Anlagen zu führen.

Als Nachteile:

1. Die Unmöglichkeit, Betriebsmittel auf die Normalspur überzuführen, wodurch das Umladen der Güter beim Übergange auf die Normalspur bedingt ist;
2. die Unmöglichkeit, sie im Bedarfsfalle ohne Aufwendung gröſserer Geldmittel in eine Bahn höherer Ordnung umwandeln zu können;
3. die Unmöglichkeit, beim Eintritt eines stoſsweise starken Verkehrs durch Betriebsmittel anderer Linien aushelfen zu können. Die Schmalspurbahn muſs also ihren Wagenpark auf einer solchen Höhe halten, daſs sie allein dem stärksten Verkehr gewachsen ist.

Über die für Neben-, Lokal- und Kleinbahnen günstigste Spurweite ist viel geschrieben worden. Zur Zeit dürfte die Frage wohl endgiltig dahin entschieden sein, daſs bei allen Bahnen mit lebhafterem Güterverkehr, bei denen ein erheblicher Teil der Güter über die betreffende Bahn hinaus zur Beförderung kommt, die normale Spur unbedingt vorzuziehen ist. Die mit dem Umladen der Güter verbundenen Unzuträglichkeiten haben sich derartig groſs erwiesen, daſs sie die Entwickelung schmalspuriger Bahnen ungemein gehemmt haben. Zwar hat man sich seit langem bemüht, diese Unzuträglichkeiten durch zweckmäſsige Umladevorrichtungen zu vermindern, jedoch nur mit geringem Erfolg. Auch die Einführung der Rollböcke, welche die Überführung der normalspurigen Wagen auf die Schmalspur ermöglichen, also die Umladung der Güter umgehen, hat mit Rücksicht auf die damit verbundene Umständlichkeit und Erschwernis des Betriebes eine Änderung in einem den Schmalspurbahnen günstigen Sinne nicht herbeiführen können.

Launhardt[19]) weist in seiner Theorie des Trassierens, Teil II, nach und die Erfahrung hat die Richtigkeit seines Beweises bestätigt, daſs unter Voraussetzung gleicher

---

[19]) Siehe Anm. 5 auf S. 6.

Betriebsweise die Betriebskosten auf normaler und schmaler Spur nicht wesentlich verschieden sind, da die Bahnunterhaltungskosten ziemlich gleich sind und das, was auf der Schmalspur gegenüber der Normalspur an Zugkraftkosten gespart, an Unterhaltungskosten der Betriebsmittel wieder eingebüfst wird. Hiernach liegt also der ganze Kostenunterschied lediglich im Bau und sollte deshalb bei der Wahl der Spurweite auf das Sorgsamste überlegt werden, ob es tatsächlich angebracht ist, alle Unzuträglichkeiten der Schmalspur auf sich zu nehmen, lediglich um das Bau- und Betriebskapital um 20 bis 25 % niedriger halten zu können.

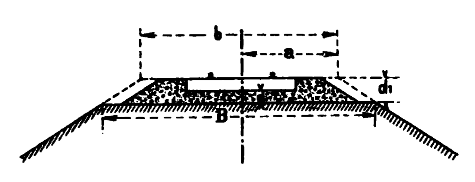
Es sei nicht unerwähnt gelassen, dafs in den letzten Jahren der Ausbau schmalspuriger Bahnen zu Gunsten normalspuriger sehr stark zurückgegangen ist und dafs dort, wo die Wahl zu Gunsten der Schmalspur ausfiel, fast ausnahmslos die Meterspur gewählt wurde.

Von der Anwendung der 0,60 m Spur ist bei solchen Bahnen, die einen erheblichen Güterverkehr bewältigen sollen, unter allen Umständen abzuraten, da sowohl Bahnanlage, wie Betriebsmittel zu leicht sind und dementsprechend die Leistungsfähigkeit zu gering wird, auch unverhältnismäfsig hohe Unterhaltungskosten erwachsen. Ebenso wenig ist die 0,60 m Spur für den Personenverkehr zu empfehlen, da erstens die Wagen zu eng und deshalb zu unbequem werden und zweitens mit Rücksicht auf die Sicherheit des Betriebes nur eine geringe Geschwindigkeit zulässig ist. Schliefslich ist auch die Gefahr des Umstürzens der Wagen bei heftigerem Sturm wegen der verhältnismäfsig sehr grofsen Höhe durchaus nicht gering.

Dagegen ist die 0,60 m Spur bei Schleppbahnen mit reinem Güterverkehr und Pferdebetrieb wohl am Platze. Desgleichen hat sie sich bei den Übungen und Versuchen der Preufsischen Eisenbahn-Brigade bewährt, da es dabei weniger auf eine solide, als auf eine möglichst schnell herzustellende Anlage ankommt. Es ist selbstverständlich, dafs die 0,60 m Spur in letzterer Beziehung wegen der Leichtigkeit ihrer sämtlichen Anlageteile, sowie wegen ihrer Fähigkeit, sich den Höhenlinien des Geländes und dem vorhandenen Wegenetz am besten anschliefsen zu können, allen gröfseren Spurweiten überlegen sein mufs.

3. Kronenbreite und Planumsbreite. Unter Kronenbreite wird die Breite b in Höhe der Schienenunterkante bis zum Durchschnitt mit den verlängerten Böschungslinien verstanden (Abb. 30). Nach den Bestimmungen in den T. V. und G. f. L. soll der Abstand a der Kronenkante von der Gleismitte bei Hauptbahnen nicht unter 2 m, bei Nebenbahnen nicht unter 1,75 m und bei normalspurigen Lokalbahnen nicht unter 1,50 m sein. Bei Schmalspurbahnen soll a nicht kleiner als die Spurweite gewählt werden.

Abb. 30.



Die Planumsbreite B richtet sich nach der Kronenbreite, der Böschungsneigung und der Bettungshöhe d unter Schwellenunterkante. Letztere beträgt nach den oben erwähnten Bestimmungen für Hauptbahnen $\geqq$ 200 mm, für Nebenbahnen $\geqq$ 150 mm, für Lokalbahnen 130 bis 100 mm, für Schmalspurbahnen $\geqq$ 100 mm. Hiernach beträgt die mittlere Bettungshöhe d_1 (Abb. 30) unter der Bahnkrone bei Hauptbahnen mit 160 mm hohen hölzernen Querschwellen etwa 400 mm und bei $1^1/_2$ füfsiger Böschungsneigung die Planumsbreite $B \geqq 5{,}20$ m. Für Nebenbahnen ist in Preufsen durch die Anweisung für das Entwerfen und Veranschlagen von Nebenbahnen vom 2. Juli 1894 (s. S. 51)

eine gröfste Planumsbreite von 4,50 **m** festgesetzt worden, doch darf über das Mafs von 4,20 **m** nur in besonderen Fällen hinausgegangen werden.

4. Leistungsfähigkeit der Bahn; Steigungs- und Krümmungsverhältnisse. Die Leistungsfähigkeit einer Bahnlinie ist im wesentlichen abhängig von den Zugwiderständen, welche in der ebenen geraden Linie, sowie in der Steigung und der Krümmung auftreten und zwar wird sie um so gröfser sein, je gleichmäfsiger der Gesamtwiderstand bleibt. Es mufs deshalb beim Trassieren stets dahin gestrebt werden, eine Linie mit möglichst gleichbleibendem Gesamtwiderstande zu finden, so weit es die sonst zu nehmenden Rücksichten zulassen. — Bezeichnet

Z die Zugkraft der Lokomotive am Triebradumfang in **kg**,
Q das mögliche Gewicht des Zuges ohne Tender und Lokomotive in **t**,
L das Gewicht der Lokomotive (betriebsfähig) in **t**,
T das mittlere Gewicht des Tenders in **t**,
w den Widerstandskoeffizienten für Wagen und Tender einschl. Luftwiderstand in **kg** für die Tonne, also in $^0/_{00}$,
w_1 den Widerstandskoeffizienten für Lokomotiven ohne Tender in $^0/_{00}$,

so ist
$$(Q + T)\, w = Z - L\,.\, w_1,$$
oder
$$Q = \frac{Z}{w} - \left(L\,.\,\frac{w_1}{w} + T\right) \quad \ldots\ldots \quad 5.$$

Zur Ermittelung der Widerstandskoeffizienten w und w_1 sind vielfach Versuche angestellt, z. B. von Vuillemin, Dieudonné und Guebhard, Hofmann, Frank u. a. m. und gibt es im Lokomotivbau wohl kaum eine Frage, die lebhafter behandelt worden ist, als diese. Die an der Hand der Versuche aufgestellten Formeln können naturgemäfs nur Annäherungswerte geben, da die Gröfse des Widerstandes von vielen wechselnden Faktoren abhängig ist. Als solche kommen in Frage der Radstand der Fahrzeuge, der Krümmungshalbmesser, der Zustand der Radreifen (ob stark oder wenig ausgelaufen), die Achsenzahl und die Geschwindigkeit des Zuges, der Spielraum zwischen Rad und Schienen u. s. w.

Früher waren allgemein folgende Formeln im Gebrauch: Ist

w_g der Bewegungswiderstand für $Q + T$ in gerader, wagerechter Bahn in **kg** für die Tonne, also in $^0/_{00}$,
w_e der Bewegungswiderstand für L in gerader, wagerechter Bahn in **kg** für die Tonne, also in $^0/_{00}$,
w_r der Bewegungswiderstand in einer Krümmung vom Halbmesser R,
s die Steigung der Bahn in $^0/_{00}$,
v die Geschwindigkeit des Zuges in **km** für die Stunde,

so ist:
$$w_g = 1{,}4 + \frac{v^2}{1000} \quad \ldots\ldots \quad 6.$$
$$w_e = 2{,}4 + \frac{v^2}{1000} \quad \ldots\ldots \quad 7.$$
$$w_r = \frac{650}{R - 60} \text{ bei Hauptbahnen u. } R \geq 300 \text{ m} \quad \ldots\ldots \quad 8.$$
$$w_r = \frac{500}{R - 30} \text{ bei normalspurigen Nebenbahnen} \quad \ldots\ldots \quad 9.$$
$$w_r = \frac{400}{R - 20} \text{ bei Spurweite von 1,0 m} \quad \ldots\ldots \quad 10.$$
$$w_r = \frac{350}{R - 10} \text{ bei Spurweite von 0,75 m} \quad \ldots\ldots \quad 11.$$

Bei den mäſsigen Fahrgeschwindigkeiten der Güterzüge und gemischten Züge geben die für w_g und w_e angegebenen Formeln Werte, welche mit der Wirklichkeit annähernd übereinstimmen und als Überschlagswerte wohl angewendet werden können. Dagegen werden die Werte bei gröſseren Geschwindigkeiten von 70 **km** und mehr in der Stunde zu groſs und muſs der Divisor 1000 durch 1300 ersetzt werden, um brauchbare Überschlagswerte zu bekommen.

Die französische Westbahn ermittelte nach vielen Versuchen mit dem Dynamometer folgende Formeln:

$$w_g = 3{,}53 + 0{,}316\, v \text{ für 3achsige Wagen} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 12.$$

$$w_g = 3{,}53 + 0{,}006\, v \text{ für 4achsige Wagen mit Drehgestell} \quad \ldots \quad 13.$$

Die französische Nordbahn im Jahre 1897:

$$w_g = 1{,}6 + 0{,}46\, v\, \frac{(v + 10)}{1000} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 14.$$

$$w_e = 3{,}8 + 0{,}9\, v\, \frac{(v + 30)}{1000} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 15.$$

v. Borries[30]) glaubt für D-Züge folgende Formel verwenden zu dürfen:

$$w_g = 1{,}6 + 0{,}3\, v\, \frac{(v + 50)}{1000} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 16.$$

Die letztgenannten 5 Formeln 12 bis 16 dürften nach dem heutigen Stande der Frage wohl die zuverlässigsten sein.

Für den alltäglichen Gebrauch können für w_g und w_e folgende Werte angenommen werden:

Lokomotiven mit 2 gekuppelten Achsen	bei	50	**km** Geschw.	$w_e = 7$	**kg**
„ „ 3—4 „	„	50	„ „	$w_e = 8$	„
„ „ 2 „	„	50—100	„ „	$w_e = 7$—9	„
„ „ 3 „	„	50—80	„ „	$w_e = 9$	„
Wagen und Tender, 2 und 3 Achsen	„	50	„ „	$w_g = 3{,}5$	„
„ „ „ 2 „ 3 „	„	50—100	„ „	$w_g = 4$-$4{,}5$	„
„ „ „ mit 2 Drehgestellen	„	50	„ „	$w_g = 3$	„
„ „ „ „ 2 „	„	50—100	„ „	$w_g = 3{,}5$-$4{,}5$	„

Bei zahlreich auftretenden Krümmungen ist durchgehends je nach dem Halbmesser und festen Radstand w_e um 1 bis 2 **kg** und w_g bei 2- und 3achsigen Wagen um 0,8 bis 1,5 **kg** zu vergröſsern.

Der Gesamtwiderstand ist sonach für $Q + T$:

$$w = w_g + w_r \pm s \quad \ldots\ldots\ldots \quad 17.$$

und für L:

$$w_1 = w_e + w_r \pm s \quad \ldots\ldots\ldots \quad 18.$$

Werden die Werte für w_g, w_e, w_r und s in die Gleichung 5 eingesetzt, so läſst sich bei gegebener Zugkraft das Zuggewicht, also die Gröſse des Zuges und umgekehrt bei gegebenem Zuggewicht die Zugkraft, also die erforderliche Stärke der Lokomotive bestimmen.

In den vorstehenden Formeln spielt die Geschwindigkeit v des Zuges eine wesentliche Rolle, insofern, als der Widerstand im quadratischen Verhältnisse zu ihr wächst. Zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit einer Bahn ist somit unbedingt erforderlich, daſs die Frage, welche Geschwindigkeit den Zügen zugrunde gelegt werden soll, eben-

[30]) Organ f. Eisenbahnwesen 1901.

falls in dem Programm gelöst werden mufs. Über die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Züge auf den verschiedenen Bahnarten geben die in § 7 abgedruckten Bestimmungen und Vorschriften die erforderliche Auskunft.

Die Geschwindigkeit ist auch auf die Bauart der Lokomotiven von wesentlichem Einflufs und zwar ist für jede Lokomotive nach ihrer Bauart eine Fahrgeschwindigkeit vorzuschreiben, die in Rücksicht auf die Sicherheit niemals überschritten werden darf. Diese Geschwindigkeit mufs an der Lokomotive ausgezeichnet sein (§ 8 der B. O.).

Die Erzielung eines möglichst gleichbleibenden Gesamtwiderstandes zur Ausnutzung der Zugkraft einer Lokomotive bedingt eine Ermäfsigung der zulässigen gröfsten Steigung in den schärferen Krümmungen und zwar mufs die Ermäfsigung so grofs sein, dafs $s + w_r = s_{max}$ bleibt. Die Steigung s_{max} gilt für die Betriebsverhältnisse als „mafsgebend“. Beim Trassieren einer Bahnlinie ist darauf zu achten, dafs diese gröfste Steigung sich nicht zu sehr von der Durchschnittssteigung entfernt, da durch sie die Leistungsfähigkeit der ganzen Bahnanlage bedingt ist. Ausgenommen sind natürlich die bereits früher (S. 80) erwähnten sogenannten „Anlaufsteigungen“, die durch die lebendige Kraft des Zuges überwunden werden.

Ist die Steigung so gering, dafs bei der Talfahrt noch Zugkraft aufgewendet werden mufs, d. h. also $< w_g$ in der Geraden oder $< (w_g + w_r)$ in den Krümmungen, so ist sie „unschädlich“, vorausgesetzt, dafs die nach beiden Richtungen zu befördernden Lasten gleiche Gröfse haben; denn der Zugwiderstand ist

$$\text{bei Talfahrt } Z = (Q + T)\,(w - s)$$

$$\text{und bei Bergfahrt } Z = (Q + T)\,(w + s),$$

also im Mittel $Z = (Q + T)\,w$. Der Betrieb ist somit in derartigen Steigungen nicht teurer, wie auf wagerechten Strecken.

Es ist hier nicht der Ort, genauer auf den berührten Gegenstand einzugehen. Er ist in ausführlicher Weise in Teil V, Bd. I, Kap. II (2. Aufl. in Vorbereitung) des Handbuchs der Ingenieur-Wissenschaften (Eisenbahnbau, „Bahn und Fahrzeug im allgemeinen“) behandelt.

Da die Leistungsfähigkeit einer Bahn wesentlich von den Steigungs- und Krümmungsverhältnissen abhängt, so ist entweder die gröfste Steigung nach der Länge der Züge oder umgekehrt die letztere nach der ersteren einzurichten. Nach den bestehenden Vorschriften darf auf Hauptbahnen ein Personenzug nicht mehr als 80 Achsen, ein Güterzug nicht mehr als 120[21]) Achsen führen; für normalspurige Nebenbahnen ist als gröfste Zuglänge 120 Achsen und für Schmalspurbahnen (nach den G. f. L.) 80 Achsen festgesetzt. Die gröfsten Steigungen sollen bei den Hauptbahnen nicht über 1 : 40, bei den Nebenbahnen und Schmalspurbahnen nicht über 1 : 25 hinausgehen, mit Ausnahme der Zahnradbahnen, für welche Steigungen bis 1 : 4 zulässig sind (G. f. L. § 23).

Ein Vergleich der Baukosten einer Bahn mit den voraussichtlichen Betriebskosten gibt die Grenze an, bis zu welcher die Steigungen zweckmäfsig wachsen können, um die Baukosten zu verringern. Im übrigen ist bei Hauptbahnen als Regel festzuhalten, dafs starke Steigungen nach Möglichkeit zu vermeiden sind.

Bildet die neu zu erbauende Bahn ein Ergänzungsglied bereits bestehender Bahnen, so dafs die auf den Endstationen eintreffenden Züge über sie weiter befördert werden müssen, so können die stärksten Steigungen unmittelbar nach der Stärke dieser Züge

---

[21]) Güterzüge mit mehr als 120 Achsen (bis 150 Achsen) bedürfen der Genehmigung der Landesaufsichtsbehörde.

berechnet werden. Sollen auch die Lokomotiven der Nachbarstrecke zur Weiterbeförderung der Züge benutzt werden, so sind die gröfsten Steigungen gleich denen jener Strecke anzuordnen, wenn nicht etwa besondere Schwierigkeiten des Geländes eine Teilung der Züge nötig machen, um die Anwendung stärkerer Steigungen zu ermöglichen.

Auch die Krümmungsverhältnisse sind nach denen der Nachbarstrecken zu bemessen, wenn die Bahn ein Ergänzungsglied im obigen Sinne bildet.

Als schärfste Krümmungen sind nach den bestehenden Bestimmungen zulässig: Für Hauptbahnen 300 m, mit Genehmigung des Reichseisenbahnamtes 180 m Halbmesser, für normalspurige Nebenbahnen 100 m Halbmesser, für Schmalspurbahnen mit 1 m Spurweite 60 m und für Schmalspurbahnen mit 0,75 m Spurweite 40 m Halbmesser. Sind die Betriebsmittel zum Befahren schärferer Krümmungen besonders eingerichtet, so sind für Schmalspurbahnen auch schärfere Krümmungen zulässig. Als solche Einrichtung ist z. B. die Ausrüstung mit Drehgestellen zu betrachten.

Die Wahl des kleinsten Krümmungshalbmessers ist auch mafsgebend für den Radstand der Lokomotiven und Wagen. Nach den T. V. wird empfohlen, als gröfste Entfernung der festen Achsen bei Lokomotiven auf Haupt- und Nebenbahnen

bei Krümmungen	mit	180 m	Halbmesser	2,800 m	
„ „	„	210 „	„	3,100 „	
„ „	„	250 „	„	3,500 „	
„ „	„	300 „	„	3,900 „	
„ „	„	400 „	„	4,600 „	
„ „	„	500 „	„	5,200 „	
„ „	„	600 „	„	5,800 „	

nicht zu überschreiten.

Für die Haupteisenbahnen Deutschlands bestimmen die N. f. H., dafs die Lokomotiven und Tender einen nach den Bahnverhältnissen möglichst langen Radstand erhalten sollen, doch ist er für Güterzuglokomotiven mit festen Achsen auf höchstens 4,500 m anzunehmen.

Für Nebenbahnen sind besondere Bestimmungen nicht getroffen, doch heifst es in der B. O., dafs Betriebsmittel, die auf Hauptbahnen übergehen, den für diese Bahnen erlassenen Vorschriften entsprechen müssen. Werden für Nebenbahnen besondere Betriebsmittel beschafft, die in die Hauptbahnzüge nicht übergehen, so sind darauf die Bestimmungen der G. f. L. anzuwenden.

Diese empfehlen als gröfste Entfernung der festen Achsen der Lokomotiven

bei Krümmungen	mit	25 m	Halbmesser	1,100 m	
„ „	„	40 „	„	1,500 „	
„ „	„	50 „	„	1,600 „	
„ „	„	75 „	„	2,000 „	
„ „	„	100 „	„	2,30 „	
„ „	„	125 „	„	2,60 „	
„ „	„	150 „	„	2,90 „	
„ „	„	180 „	„	3,20 „	
„ „	„	210 „	„	3,50 „	

nicht zu überschreiten.

Stehen die Radstände der für die zu erbauende Strecke bestimmten Lokomotiven fest, so ist mit ihnen auch die Grenze für die einzulegenden Krümmungen gegeben, da

die Wagen bei festen Achsen selten einen gröfseren Radstand haben, wie Lokomotiven und auch bei mäfsiger Überschreitung eine Gefährdung der Betriebssicherheit nicht eintritt.

5. Verkehrskosten, soweit sie zur Vergleichung verschiedener Linienführungen dienen. Bei der Ausarbeitung des Entwurfs für eine Bahnlinie wird in seltenen Fällen nur eine einzige Linienführung möglich sein, vielmehr meistens der trassierende Ingenieur gezwungen sein, unter mehreren möglichen Linien die wirtschaftlich zweckmäfsigste aussuchen zu müssen.

Zur Ermöglichung der Vergleichung verschiedener Linienführungen ist nun nicht nur die Ermittelung der Baukosten, sondern auch die Ermittelung der Betriebskosten von wesentlicher Bedeutung. Als solche kommen in Betracht die Kosten für Bewachung und Unterhaltung der freien Strecke und die Kosten für den Transport. Von der Berücksichtigung der Stationskosten, sowie der allgemeinen, von der Gröfse des Verkehrs und der Länge und Gestaltung der Trasse unabhängigen Verwaltungskosten ist Abstand zu nehmen, da diese für verschiedene Linienführungen zwischen zwei Endpunkten nur unwesentlich voneinander abweichen werden. Demnach kommen von den Baukosten nur die Kosten für die eigentliche Strecke in Betracht.

Bezeichnet man mit

A die Anlagekosten der Bahn ohne die Stationen,

i den Zinsfufs dieser Kosten,

U die Unterhaltungs- und Bewachungskosten der Bahn,

$K_{(g+p)}$ die durch den Transport der Güter und Personen entstehenden Kosten,

so sind die für die Vergleichung zweier Bahnlinien in Rechnung zu ziehenden Verkehrskosten

$$K = Ai + U + K_{(g+p)} \quad \ldots \ldots \quad 19.$$

Die Anlagekosten A sind durch Aufstellung eines Kostenüberschlages zu ermitteln; der Zinsfufs i kann etwa zu 4% angenommen werden.

Die Unterhaltungs- und Bewachungskosten U (einschliefslich Erneuerung des Oberbaues) betragen nach Untersuchungen von Launhardt[22]) und Baumeister[23]) bei den preufsischen Staatseisenbahnen im Mittel 3000 bis 3200 M. für 1 km Bahn. Beim Bau von Nebenbahnen wird dieser Betrag zweifellos erheblich niedriger und höchstens mit 2000 M., bei Schmalspurbahnen noch etwas geringer, je nach der Spurweite, etwa mit 1500 bis 1800 M. zu veranschlagen sein. Im übrigen werden diese Kosten U beim Vergleich nur selten ins Gewicht fallen, da die Länge der verschiedenen zu vergleichenden Linien selten erheblich voneinander abweichen dürfte.

Zur Bestimmung der Transportkosten $K_{(g+p)}$ hat Launhardt in seiner „Theorie des Trassierens“, Teil II, S. 41—45 für gerade, wagerechte Bahnen, für Bahnen mit unschädlichen Steigungen und für Bahnen mit schädlichen Steigungen Formeln aufgestellt und danach in verschiedenen Zusammenstellungen je nach der Anzahl der gekuppelten Triebachsen der Lokomotiven, der Gröfse des Zugkraftkoeffizienten, dem Gewicht des Zuges und der Fahrgeschwindigkeit für Flachland- und Bergbahnen die Betriebskosten für Gütertonnen- und Personenkilometer ausgerechnet. Diese Formeln sind ziemlich umständlich; für den vorliegenden Zweck genügen die ebenfalls von Launhardt in dem genannten Buche auf S. 59 angegebenen Näherungsformeln

---

[22]) Siehe Anmerkung 5, S. 6.

[23]) Baumeister, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1880.

$$k_g = 0{,}56 + 23^1/_3\, s_{max} + 39^2/_3\, (s + w_r) \quad \ldots \ldots \quad 20.$$

$$k_p = 0{,}973 + 10^2/_3\, s_{max} + 29^1/_3\, (s + w_r) \quad \ldots \ldots \quad 21.$$

wobei k_g Transportkosten für 1 Gütertonnenkilometer in Pfennigen,
k_p „ „ 1 Personenkilometer „ „
s_{max} maſsgebende Steigung,
s wirkliche Steigung,
w_r Widerstand in Gleisbogen
bedeutet.

Bei unschädlichen Steigungen ist $(s + w_r) = (w_g + w_r)$ zu setzen.

Mit diesen Formeln werden nun für jedes einzelne Stück der Bahnlinie die entstehenden Transportkosten für Güter und Personen berechnet und dann mittels Rechnung die gesamten Transportkosten für die jährlich zu befördernden Gütertonnen G und Personen P bestimmt, also

$$K(g + p) = G\Sigma\,(k_g l) + P\Sigma\,(k_p l).$$

6. Stärke der Lokomotiven und Stärke des Oberbaues. Die Stärke der Lokomotiven richtet sich nach den Steigungsverhältnissen der Bahn und nach der Gröſse des Verkehrs, vornehmlich des Güterverkehrs.

Bei einer gut gebauten Lokomotive soll die Zugkraft zu der Gröſse der Dampferzeugungsvorrichtung und der des adhärierenden Gewichtes in einem bestimmten Verhältnisse stehen. Eine einseitige Vergröſserung des adhärierenden Gewichtes ist unnütz, wenn die Zugkraft zu gering ist, um es auszunutzen, und diese wieder ist überflüssig, wenn der Kessel nicht imstande ist, den nötigen Dampf zu erzeugen.

Im Flachlande ist man oft in der Lage, eine Bahn so günstig zu trassieren, daſs zur sicheren Beförderung der schwersten Güterzüge mit der höchsten zulässigen Achsenzahl nur Lokomotiven mit 2 gekuppelten Achsen, oder wenn 3 Achsen gekuppelt sein müssen, mit Achsbelastungen, welche ziemlich erheblich hinter den noch erlaubten zurückbleiben, erforderlich werden.

Da das Gewicht der Lokomotiven für die Stärke des Bahnoberbaues maſsgebend zu sein pflegt, so treten bei so günstig trassierten Linien nicht nur Ersparungen in den Beschaffungs- und Unterhaltungskosten der Lokomotiven, sondern auch des Bahnoberbaues ein, die oft unter günstigen Terrainverhältnissen die Kosten der gröſseren Erdarbeiten reichlich ausgleichen.

Ist der Güterverkehr sehr gering, so kann es sich auch empfehlen, ihn auf eine gröſsere Anzahl Personenzüge zu verteilen, um die Anwendung von durchweg leichten Maschinen und leichtem Oberbau zu ermöglichen.

Abgesehen von dem Gewichte der Lokomotiven ist die Stärke des Bahnoberbaues von der Geschwindigkeit der auf der Strecke verkehrenden Züge abhängig. Mit wachsender Geschwindigkeit muſs seine Stärke zunehmen.

Der gröſste zulässige Raddruck ist für Hauptbahnen und normalspurige Nebenbahnen 7 **t**; für Nebenbahnen mit 1 **m** Spur ist es zweckmäſsig, nicht über 5 **t** und bei solchen mit 0,75 **m** Spur nicht über 3 **t** hinauszugehen.

Das Schienengewicht beträgt bei den preuſsischen Staatsbahnen:

für Hauptbahnen . . . . 33,4 **kg** (Profil No. 6)
und 37,24 **kg** (Profil No. 7),

für normalspurige Nebenbahnen 31,16 **kg** (Profil No. 10)
und 27,55 **kg** (Profil No. 11).

Für schmalspurige Nebenbahnen mit Lokomotivbetrieb empfiehlt sich bei 1 **m** Spur das lfd. **m** Schiene nicht unter 20 **kg**, bei 0,75 **m** Spur nicht unter 14 **kg** und bei 0,60 **m** Spur nicht unter 10 **kg** zu bemessen. Bei Schnellzugslinien können mit Genehmigung des Ministers Schienen im Gewicht von 41 **kg** (Profil No. 8) und 43,43 **kg** (Profil No. 9) verwendet werden. Neuerdings werden alle gröfseren Schnellzugslinien nach und nach mit dem schweren Profil umgebaut.

Obige Angaben für Nebenbahnen sind zweckmäfsig auch den Lokal- und Kleinbahnen zugrunde zu legen, besonders wenn auf denselben starke Steigungen vorkommen, welche verhältnismäfsig schwere Lokomotiven bedingen. Leider wird in dieser Hinsicht zum Schaden der Rentabilität der Unternehmungen viel gesündigt.

Betreffs der Berechnung und Konstruktion des Oberbaues wird auf Teil V, Kap. II (2. Aufl. in Vorbereitung) des Handbuchs der Ingenieur-Wissenschaften und wegen weiterer Angaben über Abmessungen der Lokomotiven auf die zahlreich vorhandenen Sonderwerke verwiesen.[34])

7. Zerlegung der Bahn in Betriebsstrecken. Der Verkehr auf Bahnen, welche teils im flachen Lande, teils im Gebirge liegen, kann nicht mit Vorteil in beiden Strecken mit gleichen Lokomotiven und Zugkräften aufrecht erhalten werden. Während im flachen Lande, im Interesse einer billigeren Bahnunterhaltung, leichtere Maschinen angewandt werden können, ist im Gebirge oft, trotz Benutzung der schwersten vier- und fünffach gekuppelten Lokomotiven, eine Verminderung der Zugstärken nicht zu umgehen.

Da es unbequem sein würde, von den am Fufse der Gebirgsstrecken angebrachten Zügen den entsprechenden Teil der Achsen auszusetzen und diese so lange anzusammeln, bis sie einen neuen Zug bilden, ist es zweckmäfsig, die Steigungen der Gebirgsstrecke so zu bestimmen, dafs, je nach den zu überwindenden Geländeschwierigkeiten, durch Teilung des angebrachten Zuges in zwei, drei oder mehr Teile passende Zugstärken entstehen.

8. Anlage der Stationen. Über die Gröfse der anzulegenden Stationen wird im allgemeinen die Bedeutung der darauf angewiesenen Orte und des von ihnen zu erwartenden Personen- und Güterverkehrs den entscheidenden Einflufs ausüben. Sehr häufig werden sich für die neue Bahn alle einschläglichen Verhältnisse nicht derart übersehen lassen, dafs mit Sicherheit der Umfang der erforderlichen Anlagen und namentlich auch die Gröfse der Bahnhofs-Hochbauten bestimmt werden kann. Gerade bei den Bahnhofs-Hochbauten kommt es aber weniger auf ihre Dauerhaftigkeit, als auf ihre Zweckmäfsigkeit an. Letztere läfst häufig schon nach kurzer Zeit Änderungen der ersten Anlage wünschenswert erscheinen; diese Änderungen sind um so leichter und billiger ausführbar, je mehr die Gebäude provisorisch hergestellt werden.

Auch bei den übrigen Betriebseinrichtungen, insbesondere bei den Gleisanlagen und den Einrichtungen für den Güterverkehr, ist bei der Aufstellung des Bahnhofs-

[34]) Die Eisenbahntechnik der Gegenwart, I. Bd., I. Abschnitt, 1. Teil: Die Lokomotiven. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung, Anhang zum Ergänzungsband III: Skizzen und Hauptabmessungen der Lokomotiven, welche in den letzten 5 Jahren von den deutschen Vereinsbahnen beschafft sind; Ergänzungsband X: Fortschritte im Bau der Betriebsmittel. — Georg Meyer, Grundzüge des Eisenbahn-Maschinenbaues, I. Teil. — Heusinger von Waldegg, Handbuch f. spez. Eisenbahntechnik, Bd. I m. Atlas.

entwurfs darauf zu achten, dafs eine Erweiterung ohne grofse Änderungen der bestehenden Anlagen leicht ausführbar ist.

Die nur dem Personenverkehr dienenden Haltepunkte erhalten allgemein, aufser einem kleinen Empfangsgebäude mit einem Dienst- und einem Warteraum, sowie den erforderlichen Bahnsteigen und Signalanlagen keine weiteren Einrichtungen. Für die Ausbildung von Bedeutung ist, ob es sich um eine zweigleisige oder eingleisige, um eine Haupt-, Neben- oder Kleinbahn handelt. Bei den beiden letztgenannten Bahnarten werden vielfach die Haltepunkte unbesetzt gelassen und die Fahrkarten durch den Zugführer ausgegeben; in diesen Fällen ist von der Errichtung eines Empfangsgebäudes überhaupt abzusehen oder nur eine kleine offene oder geschlossene Wartehalle zu errichten.

Bei den Haltestellen, welche dem Personen- und Güterverkehr dienen, ist aufser den bei den Haltepunkten beschriebenen Anlagen noch ein kleiner Güterraum im Anschlufs an den Dienstraum, eine Freiladegleis und eine Ladestrafse erforderlich; bei gröfseren Haltestellen treten noch ein Wagenaufstellungsgleis, eine Laderampe für Seitenverladung und nötigenfalls eine Gleiswage hinzu, auch wird statt des tiefliegenden Güterraumes ein hochgelegener Güterschuppen mit einem Güterschuppengleis zu errichten sein.

Bei wenig belebten Haltestellen auf Neben- oder Kleinbahnen wird vielfach zunächst nur eine kleine Wartehalle mit verschliefsbarem Raum für Stückgüter errichtet und die Abwickelung des Güterverkehrs in die Hände eines sogenannten Bahnagenten gelegt, der aus den in der Nähe wohnenden Gewerbetreibenden gewählt wird; die Ausgabe der Fahrkarten besorgt dabei entweder ebenfalls der Bahnagent oder der Zugführer im Zuge. Bei dieser Einrichtung kann man die Entwickelung des Verkehrs abwarten; ergibt sich, dafs die Geschäfte sich für eine Bahnagentur zu umfangreich gestalten, so können dann die Dienstgebäude in richtiger Gröfse endgültig hergestellt werden.

Als besonders vorteilhaft hat sich die Erbauung einer Dienstwohnung für den Haltestellen-Vorsteher über den Diensträumen erwiesen und sollte deshalb diese Einrichtung bei allen Haltestellen, welche mit einem Beamten zu besetzen sind, getroffen werden.

Bei kleineren Bahnhöfen kommt zu den Gleisanlagen der gröfseren Haltestellen gewöhnlich noch ein Kreuzungs- bezw. Überholungsgleis, ein zweites Wagenaufstellungsgleis, ein Kopframpengleis und nötigenfalls eine kleine Wasserstation hinzu. Eine Trennung der Einrichtungen für den Güterverkehr findet noch nicht statt, auch bleibt die Abwickelung beider Verkehre noch in der Hand desselben Beamten. Bei den Hauptbahnen findet die Stellung der Signale und der Weichen, wenigstens derjenigen in den Haupt- und Kreuzungs- bezw. Überholungsgleisen, bereits von Signal- und Weichenstellwerken aus statt. Die Empfangsgebäude werden umfangreicher, die Warteräume für Reisende I. und II. Klasse, sowie III. und IV. Klasse werden voneinander getrennt, die Diensträume der vermehrten Anzahl der Beamten entsprechend vergröfsert, ein besonderer Raum mit Schalter für den Gepäckverkehr vorgesehen, auch vielfach bereits von der Postverwaltung eigene Räumlichkeiten beansprucht.

Bei gröfseren Bahnhöfen findet eine vollständige Trennung des Güterverkehrs vom Personenverkehr statt, die Güterzüge erhalten eigene Einfahrtsgleise, für die Rangierarbeiten werden besondere Rangiergruppen angelegt und alle schon bei den kleineren Bahnhöfen erwähnten Hochbauten und Gleisanlagen entsprechend erweitert.

Es würde zu weit führen, an diesem Ort eingehend auf die Anlage der gröfseren und gröfsten Bahnhöfe einzugehen, vielmehr mufs diesbezüglich auf Sonderwerke für Bahnhofsanlagen verwiesen werden.[35])

Die im Vorstehenden gegebenen Anweisungen beziehen sich nur auf reine Durchgangsstationen; es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dafs bei End- oder Abzweigstationen den besonderen Aufgaben entsprechend auch besondere Einrichtungen zu treffen sind. Wie aber auch bei Anlage der Stationen die Verhältnisse liegen mögen, auf alle Fälle ist es notwendig, im Programm für jede einzelne Station entsprechende Bestimmungen vorzusehen.

9. Werkstätten, Lokomotivschuppen, Wasser- und Kohlenstationen. Nach den T. V. ist die Anlage einer Hauptwerkstatt der von mehreren kleinen Werkstätten vorzuziehen. Sie wird bei längeren Strecken zweckmäfsig in die Mitte gelegt, weil dann die auszubessernden Fahrzeuge und Betriebsmittel im Durchschnitt die kürzesten Wege zu ihrer Erreichung zu durchlaufen haben.

Ist eine Bahn in verschiedene Betriebsstrecken zu zerlegen, so wird die Anlage der Hauptwerkstatt zweckmäfsig an der Stelle anzuordnen sein, an der die Teilung der Züge vorzunehmen ist, da hier sämtliche Lokomotiven der Bahn zusammentreffen, also am leichtesten nachgesehen und ausgebessert werden können.

Im übrigen werden auch bei der Wahl der Lage einer Werkstatt die örtlichen Verhältnisse einen mehr oder weniger bestimmenden Einflufs ausüben.

Über die zweckmäfsige Gröfse der Werkstattsanlage gibt § 65 der T. V. (s. S. 42) Auskunft.

Die Gröfse der anzulegenden Lokomotivschuppen richtet sich nach der Zahl der aufzunehmenden Lokomotiven und diese ist wieder von dem Fahrplan und der Lokomotivdisposition abhängig.

Zum Ersatze des von den Lokomotiven verbrauchten Wassers und der verbrannten Kohlen sind über die ganze Länge der Bahn hin Wasser- und Kohlenstationen anzulegen, deren Entfernungen sich nach dem Verbrauch der Lokomotiven und dem Fassungsraum der Tender an Wasser und Kohlen richten.

Wird der Fassungsraum des Tenders an Kohlen halb so grofs angenommen, wie der an Wasser und ist die Menge des verbrauchten Wassers achtmal gröfser als die der verbrannten Kohlen, so mufs stets die vierte Wasserstation mit einer Kohlenstation verbunden sein.

Das Weitere bezüglich der Anlage und Einrichtung ist aus Teil V, Kap. IX u. XI des Handbuchs der Ingenieur-Wissenschaften zu entnehmen.

Die beim Bau obengenannter Betriebsanlagen zu beachtenden Bestimmungen der T. V., der N. f. H. und der A. f. S. sind in § 7 enthalten. Für den Bau der Wasserstationen und der Lokomotivschuppen sind für die preufsischen Staatsbahnen besondere Anweisungen herausgegeben, die ebenfalls, soweit sie für die Vorarbeiten wichtig sind, in § 7 zum Abdruck gelangten.

10. Art der Ausführung der Brücken und Durchlässe. Die Art der Ausführung der einzelnen Bauwerke kommt zwar bei der Wahl der Linie nur sehr wenig oder gar nicht in Frage, übt aber einen nicht unerheblichen Einflufs auf die Kosten aus, es sind deshalb Bestimmungen darüber im Programm nicht entbehrlich.

---

[35]) Handb. d. Ing.-Wissensch. Teil V, „Eisenbahnbau", Bd. IV—VI (in Vorbereitung), Kap. VIII—XII.

Für die Brücken, welche Gleise zu tragen bestimmt sind, werden bei Hauptbahnen Holzkonstruktionen nur ausnahmsweise zugelassen und bleibt hier demnach im allgemeinen nur die Wahl zwischen Stein und Eisen.

Im allgemeinen wird man dabei dahin streben, Stein in Anwendung zu bringen, da dieser wegen seiner unfraglich gröfseren Dauerhaftigkeit vor Eisen den Vorzug verdient, auch geringere Unterhaltungskosten verursacht, doch ist das bei den Anforderungen, welche heute bei Überschreitung von Flüssen, Strafsen u. s. w. an die Bahnen bezüglich der Öffnungsweiten u. s. w. gestellt werden, nicht überall mehr durchführbar und wird im Programme im allgemeinen nur eine Grenze anzugeben sein, bis zu welcher gegebenenfalles Opfer zu Gunsten der Anwendung von Stein bei einzelnen Bauwerken gebracht werden können.

Anders ist es bei Neben- und Kleinbahnen, wo hölzerne Brücken für zulässig erachtet werden. Für diese ist es zweckmäfsig, nach Abwägung der Vor- und Nachteile der verschiedenen Konstruktionen gegeneinander, namentlich der gröfseren Dauer, aber verbunden mit gröfseren Kosten der massiven und eisernen Brücken, gegenüber der geringeren Dauer, aber auch geringeren Kosten der Holzbrücken, die Wahl für die eine oder andere von vornherein zu treffen und die Entscheidung in das Programm mit aufzunehmen.

Jedoch selbst bei den Bahnen niederer Ordnung hat sich wenigstens in Deutschland allgemein die Praxis herausgebildet, Gleisbrücken aus Holz nicht mehr anzuwenden.

Die Rohrdurchlässe unter dem eigentlichen Bahnkörper müssen aus Eisen- oder Zementrohren hergestellt werden. Bei Verwendung von Zementrohren ist grofse Sorgfalt bei der Verlegung erforderlich und deshalb empfehlenswert, nur solche mit Eiseneinlagen, sogenannte Monierrohre, zu nehmen.

§ 12. Studium vorhandener Karten und Eintragung verschiedener Linien. Für die erste Eintragung einer Linie sind besonders die Generalstabskarte (Mafsstab 1 : 100000) und bei kürzeren Bahnen Mefstischblätter der Landesaufnahme (Mafsstab 1 : 25000) zu benutzen. Sind diese Karten nicht vorhanden, so müssen andere, in ähnlichem Mafsstabe gezeichnete Karten genommen werden.

Der besseren Übersicht halber sind in diesen Karten alle, auch die kleinsten Wasserläufe blau auszuziehen, um sie hervortreten zu lassen, weil diese Wasserläufe bei nur einigermafsen hügeligem Gelände für die Lage der Linien mehr oder weniger entscheidend sind.

Durch aufmerksames Studium dieser Karten, vornehmlich der Lage der Städte, Ortschaften und gewerblichen Anlagen, der Wasserläufe und Wasserscheiden, der Kanäle, Wege und vorhandenen Eisenbahnen wird in der Regel ein genügender Anhalt gewonnen, um eine oder mehrere mögliche Linien in die Karte eintragen zu können.

Damit ist die erste Grundlage für die Führung der geplanten Bahnlinie gewonnen.

§ 13. Bereisung der nach den Karten aufgesuchten Linien und Studium der örtlichen Verhältnisse. Nach Einzeichnung der verschiedenen Linien in die Karte ist vor allem eine Bereisung dieser Linien von Wichtigkeit, einerseits, um sich an Ort und Stelle von der Genauigkeit der Karten und der Ausführbarkeit der Linien zu überzeugen, andrerseits, um die für die weitere Bearbeitung des Entwurfes erforderlichen Anhaltspunkte über alle den Bau und Betrieb der Bahn beeinflussenden Verhältnisse zu sammeln.

1. Linie in ebenem Gelände. In ebenem Gelände ist es leicht, durch Begehung der in die Karte eingetragenen Linie sich ein Urteil über ihre Zweckmäſsigkeit und Ausführbarkeit zu bilden, da Bedenken gegen dieselbe hauptsächlich aus den Lageverhältnissen entspringen.

Es ist dabei zu achten auf eine zweckmäſsige Lage der Bahnhöfe in Bezug auf die Ortschaften und deren Hauptwege und Straſsen, auf eine rechtwinkelige Überschreitung der gröſseren Wasserläufe an einem günstigen Querschnitt, möglichste Abkürzung der im Überschwemmungsgebiet zu bauenden Strecke, Durchschneidung von Mooren und Seen an der seichtesten und schmalsten Stelle. Auch häufige Kreuzung von Wegen und Straſsen ist zu vermeiden; ebenso sind Gebäude nach Möglichkeit unberührt zu lassen und dabei die auf S. 78 abgedruckten gesetzlichen Vorschriften zu beachten. Durchschneidung groſser Acker- und Wiesengrundstücke ist nach Möglichkeit, Berührung von Friedhöfen unbedingt zu vermeiden, da ihre Erwerbung solche Schwierigkeiten und Weitläufigkeiten veranlaſst, daſs für die Umgehung groſse Kosten aufgewendet werden dürfen.

Handelt es sich um eine Kleinbahn oder eine weniger bedeutende Nebenbahn, so ist zur Verringerung der Grunderwerbs- und auch der Baukosten die Mitbenutzung von Chausseen und sonstigen geeigneten Wegen ins Auge zu fassen, selbst wenn dadurch gröſsere Steigungen und schärfere Krümmungen erforderlich werden. Die Mitbenutzung von Chausseen und Wegen kann um so umfangreicher werden, je kleiner die Spurweite der Bahn geplant ist. Selbstverständlich sind dabei die diesbezüglichen Bestimmungen (s. S. 75) nicht auſser acht zu lassen.

Dasselbe gilt von den städtischen Straſsen, doch hängt hier der Umfang der Benutzungsfähigkeit nicht nur von der Breite der Straſse, sondern auch von dem Umfang des Verkehrs auf derselben ab. Allermeist wird die Bahn in Straſsenhöhe gelegt werden können, doch ist unter Umständen der Verkehr so groſs, daſs die Genehmigung hierzu nicht erteilt wird; es bleibt dann nur noch die Anlage einer Hoch- oder einer Untergrundbahn möglich (Hochbahnen in Berlin, New York und Chicago, Untergrundbahnen in London, Paris und Glasgow).

Die Begehung der Strecke läſst leicht erkennen, wie weit allen erörterten Forderungen bei der eingetragenen Linie Rechnung getragen ist und ob und durch welche Änderungen der Linie ihnen entsprochen werden kann.

In ebenem Gelände ist es in der Regel möglich, gleich bei der ersten Bereisung alle zur Bearbeitung eines allgemeinen Entwurfes erforderlichen Unterlagen zu sammeln. Die vorhandenen Karten werden durch Nachtragen etwa fehlender Häuser, Fabriken, Steinbrüche, Kiesgruben, Bergwerksanlagen, Wege und Wasserläufe, deren Lage durch Abschreiten festzustellen ist, vervollständigt und wird die Linie sodann nach dem örtlichen Befunde nach Maſsgabe der obigen Ausführungen berichtigt. Zur Anfertigung eines überschläglichen Höhenplanes genügt ein einfaches Geschwindnivellement, das, um Beschädigung von Privateigentum zu vermeiden, meistens den Wegen entlang auszuführen ist und bei welchem wichtige Punkte in der Linie selbst durch „Mitteln“ der an den Grenzen eingemessenen Höhenpunkte angebunden werden. Bei einer solchen Höhenmessung kommt es fast nur auf die Höhenlage der gekreuzten Wege und Wasserläufe an und ist das einfache Verfahren deshalb vollkommen ausreichend.

Ferner ist noch die Breite der Straſsen, Wege und Wasserläufe zu messen und für letztere der höchste Wasserstand nach Möglichkeit genau zu ermitteln, da dieser in den meisten Fällen für die Höhenlage des Bahnplanums maſsgebend ist. Werden

schliefslich noch die Anhaltspunkte zur Berechnung der Durchflufsweiten und der Anordnung der Brücken und Durchlässe gesammelt, so sind sämtliche zur Ausarbeitung eines allgemeinen Entwurfes für eine Bahnlinie erforderlichen Unterlagen gewonnen.

2. Linie in gebirgigem Gelände. Ungleich schwieriger ist die Beurteilung einer durch die Karte bestimmten Bahnlinie in gebirgigem Gelände, wo die Lageverhältnisse für die Richtung der Linie von untergeordneter Bedeutung und die Höhenverhältnisse in den meisten Fällen von bestimmendem Einflufs sind. Aufser den Schwierigkeiten, welche hier in gleichem Mafse, wie bei der Linie in der Ebene durch die Lage gegeben werden, kommen noch die aus den Höhenverhältnissen entspringenden hinzu und beeinträchtigen diese das Urteil über den zweckmäfsigen Verlauf der Linie um so mehr, als der Einflufs, welchen sie ausüben, nur selten nach dem blofsen Augenschein mit einiger Sicherheit geschätzt werden kann. Hier liegt die Notwendigkeit vor, schon bei der ersten Bereisung verschiedene Höhenmessungen vorzunehmen, um die in die Karte eingetragene Linie hinsichtlich ihrer Ausführbarkeit prüfen zu können. Für derartige Zwecke ist das Aneroid ein vorzügliches, ja beinahe unentbehrliches Instrument. Es liefert bei richtigem Gebrauch für diesen Zweck ausreichend sichere Ergebnisse und gestattet, mit geringem Aufwande an Mühe und Zeit, die Höhenbestimmung einer grofsen Anzahl von Geländepunkten.

Die gefundenen Höhen werden in die Übersichtskarten eingetragen und ist dadurch die Möglichkeit gewonnen, mehrere überschlägliche Höhenpläne aufzeichnen zu können. Zum Auftragen ist Netzpapier mit Millimeterteilung zu empfehlen.

Nach diesen überschläglichen Höhenplänen läfst sich dann schon beurteilen, welche von den fraglichen Linien der weiteren Bearbeitung wert oder wegen zu ungünstiger Steigungsverhältnisse, zu grofser Erdarbeiten oder zu umfangreicher Kunstbauten aufgegeben werden mufs.

Bei dieser Arbeit wird leicht die Erfahrung gemacht, wie schwer es ist, Höhen- und Steigungsverhältnisse nach dem Auge auch nur einigermafsen sicher zu schätzen. Linien, welche ganz bauwürdig aussehen, stellen sich oft nach den Höhenmessungen als durchaus unzweckmäfsig heraus und umgekehrt. Namentlich wird das Auge leicht in kurzen Tälern getäuscht; bei Überschreitung von Wasserscheiden hört die Schätzung ganz auf. Es kann wohl behauptet werden, dafs ein weniger geübter Techniker mit Hilfe des Aneroids in gebirgigem Gelände eine Bahnlinie sicherer beurteilen kann, als der geübteste Ingenieur, wenn sich dieser lediglich auf seinen geübten Blick verläfst.

Selbstverständlich kann bei diesen Höhenaufnahmen statt des Aneroids das Nivellierinstrument benutzt werden, doch ist das Arbeiten mit letzterem für diesen Zweck zu umständlich und verdient das Aneroid den Vorzug.

§ 14. Anfertigung von Schichtenplänen. Wenn nach den Ergebnissen der Bereisung in gebirgigem Gelände die Richtung für eine oder mehrere mögliche Linien in gröfseren Zügen bestimmt ist, so hat die eigentliche allgemeine Bearbeitung dieser Linien zu beginnen.

Diese besteht zunächst in der Anfertigung von allgemeinen Schichtenplänen. Ihre Ausdehnung richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen, nach deren Befund bei der Bereisung der Gegend die Grenzen für die verschiedenen Strecken im allgemeinen festgestellt werden müssen.

In engen Tälern kann sie unter Umständen auf sehr geringe Flächen beschränkt werden, während sie in flachen Tälern, mehr noch in unregelmäfsig gebildetem Gelände

und da, wo Wasserscheiden zu überschreiten sind, oft sehr weit gegriffen werden müssen, um alle Möglichkeiten einer Linie im Plane zeichnen zu können.

Eine besonders grofse Genauigkeit ist für diese allgemeinen Schichtenpläne nicht erforderlich, da sie nur die Unterlage liefern sollen, nach welcher die Bahnlinie in engeren Grenzen festgelegt und namentlich die Wahl unter verschiedenen möglichen Linien entschieden werden kann, während die Ermittelung ihrer genauen Lage der ausführlichen Bearbeitung vorbehalten bleiben mufs, welche erst innerhalb der so gewonnenen engen Grenzen vorgenommen wird.

Es genügt für diese Pläne ein Mafsstab von 1:10000, womit wohl die erforderliche Genauigkeit am besten gekennzeichnet ist.

1. Beschaffung der Lagepläne. Wohl nur in wenigen Fällen wird für den vorliegenden Zweck eine besondere Aufnahme des Geländes erforderlich sein, da fast überall in bebauten Ländern Forst- und Flurkarten vorhanden sind, welche für die Anfertigung der Schichtenpläne benutzt werden können.

In Preufsen, Württemberg und Österreich sind solche Karten (Katasterpläne) im Mafsstabe von 1:2500, in Baden im Mafsstabe von 1:2000 und in Bayern in einem solchen von 1:5000 für eine jede Gemeinde vorhanden und können entweder in Abdrücken von den betreffenden Behörden unmittelbar bezogen werden, oder es wird gestattet, Abzeichnungen von denselben anzufertigen. In Preufsen können auch die Mefstischblätter der Landesaufnahme (Mafsstab 1:25000) verwandt werden.

Wünschenswert wäre es, wenn das gesamte Kartenmaterial, in erster Linie aber die Flurkarten, die gesuchteste Unterlage für die Pläne der Eisenbahnarbeiten, mit rechtwinkeligen Koordinaten versehen und diese im Felde auch stellenweise ausgesteckt wären. Die Koordinaten ermöglichen die genaue Aneinanderreihung langer Serien der Flurkarten und machen bisweilen den bisher üblichen Vieleckzug bei Eisenbahn-Vorarbeiten ganz oder teilweise entbehrlich. Es soll sich sogar empfehlen, falls die Karten keine Koordinaten enthalten, diese aus den geographischen Koordinaten, welche von der trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme bereitwilligst angegeben werden, auf einen Nullpunkt bezogen zu berechnen. Die Berechnung der Koordinaten geschieht zweckmäfsig nach den in der Zeitschr. f. Vermessungswesen 1899 (S. 163—171) mitgeteilten Jordan'schen Formeln und Koeffizienten, mit denen man unter Benutzung eines passenden Vordruckes rasch zum Ziele gelangt. Der Anschlufs des Vieleckzuges, falls ein solcher notwendig ist, an das trigonometrische Netz geschieht am besten durch Winkelmessungen nach 3 oder mehreren Punkten. Mittels dieser Winkel können die Koordinaten der betreffenden Vieleckpunkte durch Rückwärtseinschneiden leicht berechnet werden.

Dieses Verfahren ist zum erstenmale bei den Vorarbeiten der Bahnstrecke Koblenz-Mayen von Ingenieur Puller, Saarbrücken, angewandt und als sehr zweckmäfsig befunden worden. Für diese 32 km lange Linie sind von 12 trigonometrischen Punkten die rechtwinkeligen Koordinaten berechnet und für 5 Vieleckpunkte des 102 Punkte umfassenden Vieleckzuges die erforderlichen Winkel gleichzeitig mit denjenigen des Vieleckzuges gemessen und hieraus die Koordinaten berechnet worden. Leider mangelt es hier an Raum, um auf diese Arbeiten näher einzugehen. Eine genaue Beschreibung derselben von Ingenieur Puller findet sich in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1899, S. 145 bis 162, welche als beste Anleitung für die Ausführung derartiger Vorarbeiten in allen Einzelheiten empfohlen werden kann.[26])

[26]) In sachlichem Zusammenhang hiermit stehen auch die Veröffentlichungen in derselben Zeitschrift 1896, S. 366 bis 368 und 1898, S. 153 bis 163. Vergl. auch Zentralbl. d. Bauverw. 1899, S. 313.

Nur wo Karten gänzlich fehlen, ist eine Aufnahme des Geländes erforderlich und ein Lageplan anzufertigen. Für neue Lagepläne ist in Preufsen der Mafsstab von 1:10000 vorgeschrieben. Die Aufnahme beschränkt sich auf die für die Höhenbestimmungen nötigen Geländepunkte, sowie auf die vorhandenen Wege, Wasserläufe, Gebäude u. s. w. Die Eigentumsgrenzen bleiben dabei unberücksichtigt.

Es empfiehlt sich, zu diesem Zwecke im Felde möglichst lange gerade Linien auszustecken. Diese werden mit Hilfe der Kette, des Mefsbandes, der Mefslatten, der bayerischen Drehplatte[27]), unter Umständen auch zweckmäfsig mit dem Mefsrad von Rud. Wittmann[28]) gemessen und nach Stationen von 100 m Länge mit halben Zwischenstationen eingeteilt, welche durch kleine, mit Nummern zu versehende Pfähle ausgesteckt werden. Die Winkel, welche diese Linien bilden, werden mit Winkelmefsinstrumenten oder auch durch Messung der Schenkel bestimmt.

Dieser Vieleckzug dient der Aufnahme als Basis.

Es werden rechtwinkelig auf dieselbe mit Hilfe eines Winkelkopfes nach beiden Seiten hin gerade Linien in einer der Ausdehnung der Aufnahme entsprechenden Länge ausgesteckt, und die für die Höhe und Lage des Geländes mafsgebenden Punkte in diesen Linien von der Basis aus eingemessen. Diese Punkte werden mit kleinen Pfählen, welchen die Stationsnummern der Standlinie und die Entfernungen von derselben eingeschrieben sind, verpflockt und in das Feldmanual als Lageskizze aufgenommen.

Die Entfernung dieser Ordinatenlinien voneinander hängt von den Lage- und Höhenverhältnissen ab. In gleichmäfsig gebildetem Gelände, an flachen Lehnen kann sie mehrere Stationslängen betragen, während in stark wechselndem Gelände die Ordinaten näher aneinandergelegt werden müssen, und zwar so nahe, dafs gröfsere Wechsel des Geländes nicht zwischen zwei Ordinaten fallen. Dabei müssen in sehr gebirgiger Gegend die Höhenverhältnisse immer mafsgebend sein, und in den Fällen, in denen eine gröfsere Entfernung der Ordinaten zulässig ist, wird es zweckmäfsig sein, für die Aufnahme von Wegen, Wasserläufen u. s. w. zwischen denselben Hilfslinien zu benutzen, welche in der allgemeinen Richtung der Wege u. s. w. auszustecken und durch Schnittpunkte mit den Ordinaten festzulegen sind.

Die Absteckung des Vieleckzuges und der Ordinatenlinien kann entbehrlich werden, wenn die allgemeinen Vorarbeiten an die Landesaufnahme[29]) angeschlossen werden. In diesem Falle verdichtet man sich vielfach zweckmäfsig das Kleindreiecksnetz durch Messung neuer Punkte so lange, bis man die für die Geländeaufnahme erforderliche Anzahl grundlegender Mefslinien erreicht hat. Da zu dieser Arbeit ein Theodolit notwendig ist, so wird zweckmäfsigerweise ein Tachymeter gewählt und werden dann gleichzeitig mit diesem Instrument sämtliche Längen und Höhen des aufzunehmenden Geländes gemessen. Das Nivellierinstrument ist hierbei vollständig entbehrlich. Nur wird es nötig sein, die Tachymetermessungen in bewaldetem, unübersichtlichen Gelände durch Aneroidaufnahmen[30]) oder Kompafsbandzüge zu ergänzen.

Die Tachymeteraufnahmen werden unter „Ausführliche Vorarbeiten“ eingehend behandelt.

---

[27]) Bauernfeind, Elemente der Vermessungskunde.

[28]) Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1875, S. 44 bis 48.

[29]) Der Anschlufs der Vermessungen bei allgemeinen Vorarbeiten an die Dreiecksmessung wird von Jordan im Handbuch der Vermessungskunde 2. Bd., 4. Aufl. 1893, eindringlich befürwortet.

[30]) „Die Vermessungen bei allgemeinen Vorarbeiten in ihrer Abhängigkeit von der Landesaufnahme“ im Zentralbl. d. Bauverw. 1895, S. 402.

2. Aufnahme der Höhen mit Hilfe des Nivellierinstrumentes. Die Art der Aufnahme der Geländehöhen mit Hilfe des Nivellierinstrumentes für allgemeine Vorarbeiten war und ist in Deutschland die gebräuchlichste. Sie ist aber im allgemeinen als unzweckmäfsig zu bezeichnen, da sie für den Zweck der allgemeinen Vorarbeiten unverhältnismäfsig viel Zeit erfordert und dementsprechende Kosten verursacht. Nur da, wo durch örtliche Umstände die mögliche Lage der Bahnlinie von vornherein in enge Grenzen eingeschlossen und demnach die Ausdehnung der anzufertigenden Schichtenpläne eine geringe ist, wird der Gebrauch des Nivellierinstrumentes gerechtfertigt erscheinen, da für kleinere Aufnahmen der Zeitaufwand überall nicht bedeutend ist.

Ein näheres Eingehen auf die Aufnahmen mit dem Nivellierinstrument soll daher an dieser Stelle unterbleiben, es werden in einem späteren Abschnitte der vorliegenden Abhandlung einige Angaben für die praktische Handhabung des Nivellierinstrumentes gegeben werden. Zu bemerken ist, dafs da, wo Flurkarten bereits vorhanden sind, das Nivellieren der Wege und einiger Eigentumsgrenzen meist ausreicht, wobei die Entfernungen der einzelnen Punkte durch Einschreiten genügend genau bestimmt werden.

3. Die trigonometrische Höhenmessung.[31]) Diese Höhenmessung kann bei Eisenbahn-Vorarbeiten sehr gute Dienste leisten und leicht Anwendung finden, wenn das Kartenmaterial mit rechtwinkeligen Koordinaten versehen oder doch wenigstens zuverlässig ist.

Für die trigonometrische Höhenmessung gilt die Formel:

$$h = a \; tang \, \alpha + \frac{1-K}{2\,r} \, a^2,$$

worin a die wagerechte Entfernung, α der Höhenwinkel, r der Erdhalbmesser und K etwa $= 0{,}13$ der Refraktionskoeffizient ist.

Die wagerechte Entfernung a kann, wenn sie klein ist, auf der Karte abgegriffen werden. Reicht sie aber über mehrere Blätter hinaus, so kann man sie nur aus den Koordinaten des Stand- und des Zielpunktes mit Hilfe der Gleichung

$$a = \sqrt{(y' - y)^2 + (x' - x)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 22.$$

berechnen.

Der Höhenwinkel α kann leicht mit einer Genauigkeit von etwa $\pm 5''$ gemessen werden, was für diese Zwecke genügt.

Der Ausdruck $\frac{1-K}{2\,r} \, a^2$ kann bei Eisenbahn-Vorarbeiten ganz vernachlässigt werden oder wird bei sehr langen Sehlinien in einfachster Weise aus einer Tabelle entnommen, welche in Jordan's Handbuch der Vermessungskunde II. Band, 5. Auflage 1897, Anhang, S. 10 bis 11 angegeben ist.

Die trigonometrisch gemessenen Höhen bilden eine feste Grundlage für alle weiteren Höhenmessungen in dem in Frage stehenden Gebiete. Messungen mit dem Nivellierinstrumente können an trigonometrische Höhen an- und abgeschlossen werden, so dafs bei Übereinstimmung der Höhen ein Rückwärtsnivellieren nicht mehr notwendig ist, was von um so gröfserem Werte ist, je länger das Nivellement ist. Auch tachymetrische Aufnahmen werden erheblich erleichtert und versichert durch ein Netz trigonometrisch gemessener Höhen.

4. Aufnahme der Höhen mit Hilfe des Aneroids. Die Messungen mit Aneroidbarometern sind in Österreich seit geraumer Zeit, länger noch in England, für derartige

---

[31]) Zeitschr. f. Arch. u. Ing.-Wesen 1898, S. 337—338.

Arbeiten gebräuchlich. Heyder empfiehlt dieselben in seiner „Systematischen Anleitung zum Trassieren von Eisenbahnen“ schon im Jahre 1860. In Deutschland werden verhältnismäſsig nur wenig Aneroidaufnahmen ausgeführt und sogar noch häufig, besonders bei Praktikern, ungünstige Urteile über die Leistungsfähigkeit dieser Instrumente laut.

Das Vorurteil gegen Barometermessungen hat seinen Grund hauptsächlich in den übertriebenen Ansprüchen an die Genauigkeit der Aufnahmen und in den zahlreichen Fehlerquellen dieser Messungen. Der Gang der Instrumente ist meist unzuverlässig, sowohl die Instrumente, wie auch die Berechnung der Höhen bedürfen vieler Verbesserungen, so daſs bei nicht sorgfältiger Arbeit leicht Fehler von 5 bis 10 m entstehen können. Bei genügender Kontrolle kann jedoch der Einfluſs der Instrumentenmängel fast ganz beseitigt und eine Genauigkeit von ± 1 m erzielt werden, welche für allgemeine Eisenbahnvorarbeiten vollständig ausreichend ist.

Andererseits haben aber diese Messungen vor allen anderen Aufnahmearten den groſsen Vorzug voraus, daſs sie kein offenes, von einzelnen Standpunkten übersehbares Gelände erfordern, sondern überall leicht ausführbar sind, so daſs sie sich zur Aufnahme von Höhen in gebirgigem und bewaldetem Gelände besonders eignen. Aus diesem Grunde, wie auch wegen seiner leichten Transportfähigkeit hat das Aneroidbarometer auch bei den Eisenbahnvorarbeiten in unseren Kolonien in Afrika, in welchen das verdeckte Gelände die Regel ist, bereits mehrfache Verwendung gefunden.[32])

Das Barometer wurde im Prinzip 1643 von Toricelli erfunden und die Höhenabnahme der Quecksilbersäule auf hochgelegenen Bergen zuerst durch Pascal nachgewiesen. Schon dieser kam auf den Gedanken, daſs es mit Hilfe des Barometers möglich werden müsse, Höhenunterschiede zu bestimmen, aber erst durch das 1676 von Boyle, Townley und Mariotte gefundene und nach letzterem benannte Gesetz, daſs die Gewichte gleicher Volumina Luft dem auf sie wirkenden Drucke direkt proportional sind, kam man der Berechnung von Höhenunterschieden mittels vorgenommener barometrischer Messungen näher. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wurde dann von Laplace eine bis jetzt nicht übertroffene Formel für diese Berechnung aufgestellt, nachdem vor ihm viele Gelehrte die Theorie der Barometermessungen studiert und gefördert hatten.[33])

a) Konstruktion der Aneroide. So lange nur Quecksilberbarometer bekannt waren, konnten sie wohl zur Bestimmung einzelner Höhenpunkte verwandt werden, blieben aber ihrer leichten Zerbrechlichkeit halber zum Gebrauche im Felde ungeeignet. Erst durch Erfindung der Federbarometer oder „Aneroide“ (ἀνηρός = nicht feucht, Barometer ohne Flüssigkeit) wurde diesen Instrumenten ein weites Gebiet der Anwendung eröffnet. Das erste, 1847 von Vidi angefertigte Aneroid bestand, wie noch jetzt die meisten, aus einer möglichst luftleer gepumpten Büchse, welche oben mit einem wellenförmig gebogenen Blech geschlossen war. Dieses Blech folgt jeder Druckänderung sehr leicht und werden die kleinen Bewegungen mit einer starken, etwa 300 maligen Übersetzung durch einen Zeiger auf einer kreisförmigen Teilung sichtbar gemacht.

---

[32]) R. v. Hake, „Über geometrische Eisenbahnvorarbeiten in den Tropen“. Archiv für Eisenbahnwesen 1895, Heft 1; ferner: Vortrag von Bormann: „Mitteilungen über die Erbauung einer deutsch-ostafrikanischen Zentralbahn“. Glaser's Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen 1896, Bd. 39, Heft 9, S. 159.

[33]) Ausführliches über die Geschichte der barometrischen Höhenmessungen gibt Dr. Rich. Rühlmann: „Die barometrischen Höhenmessungen und ihre Bedeutung für die Physik der Atmosphäre.“

Naudet brachte Verbesserungen am inneren Mechanismus an. Die so gebauten Instrumente sind zur Zeit vielfach in Anwendung und von fast allen besseren Mechanikern zum Preise von 90—100 M. zu beziehen.

Bourdon baute Aneroide mit kreisförmig gebogener, luftleerer Röhre, welche trotz der gröfseren Einfachheit und der gröfseren Empfindlichkeit für Höhenmessungen nicht in Aufnahme gekommen sind.

Goldschmidt in Zürich (späterer Inhaber der Firma: Usteri-Reinacher, Winkelwiese, Zürich) fand 1857 einen neuen Übersetzungsmechanismus für das Vidi'sche Aneroid, welcher durch die dadurch erzielte Einfachheit der Bauart das Instrument für gröfsere Reisen, wo es Beschädigungen leicht ausgesetzt ist, besonders geeignet macht. Erschwert wird der Gebrauch dieses Aneroids dadurch, dafs jede Ablesung unter Zuhilfenahme einer sehr fein geteilten Mikrometerschraube bewirkt werden mufs. Auch baut diese Firma selbstregistrierende Aneroide, welcher Erfindung ein grofser Wert beizumessen ist.

J. H. Reitz baute ein Instrument mit unmittelbarer mikroskopischer Ablesung, bei welcher noch tausendstel Millimeter geschätzt werden können.[34])

Bohne in Berlin, Prinzenstrafse 90, baut Aneroide jeder Gattung, auch mit Kompensation, welche den französischen Instrumenten durchaus gleichwertig, zum Teil sogar überlegen sind.

Von allen Aneroiden haben die Vidi-Naudet'schen und die Bohne'schen für die hier in Betracht kommenden Zwecke die gröfste Verbreitung gefunden. Der Grund hierfür ist in der Bequemlichkeit, mit welcher das von jedem Laien in kurzer Zeit zu erlernende Ablesen bewirkt wird, und in der hinreichenden Genauigkeit zu suchen.

Die Grundlage der barometrischen Höhenmessungen bildet das oben erwähnte Mariotte'sche Gesetz, nach welchem Laplace unter Berücksichtigung des spezifischen Gewichtes der Luft und praktischer Versuche eine Formel aufstellte, mit deren Hilfe aus dem an zwei der Höhe nach verschiedenen Punkten gleichzeitig gemessenen Luftdrucke und der mittleren Temperatur der zwischen ihnen liegenden Luftschicht der Höhenunterschied bestimmt werden kann.

Die Laplace'sche Formel lautet:

$$h = K \log \frac{B_0}{B_0'} \left(1 + \frac{t + t'}{2} \alpha\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 23.$$

worin: h den Höhenunterschied zweier Punkte in m,

K eine Konstante, welche von Gaufs für Metermafs auf 18382 bestimmt wurde,

$\frac{B_0}{B_0'}$ den auf 0° Celsius reduzierten Quecksilberbarometerstand des $\frac{\text{unteren}}{\text{oberen}}$ Punktes,

$\frac{t}{t'}$ die wahre Lufttemperatur in Graden Celsius am $\frac{\text{unteren}}{\text{oberen}}$ Punkte, und

α den Ausdehnungskoeffizienten der Luft, von Laplace bei mittlerem Feuchtigkeitsgehalte zu $^1/_{250}$[35]) bestimmt,

bezeichnet.

Demnach wird unter Einführung dieser Werte:

$$h = 18382 \log \frac{B_0}{B_0'} \left(1 + \frac{t + t'}{500}\right),$$

[34]) Zeitschr. f. Vermessungswesen 1873, S. 363 ff.

[35]) Bei vollständig reiner atmosphärischer Luft ohne irgend welche Beimischung von Wasserdämpfen würde dieser Koeffizient $^1/_{273}$ betragen, welcher Fall in der Praxis aber nicht vorkommt.

oder, da für die hier in Frage kommenden Messungen $t = t' = T$ genau genug gesetzt werden kann:

$$h = 18382 \log \frac{B_0}{B_0'} \left(1 + \frac{T}{250}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 24.$$

Beobachtet man beispielsweise an zwei verschiedenen Punkten den Stand des Aneroids, sowie an dem im Innern desselben angebrachten Thermometer die innere Temperatur des Instrumentes selbst, und an einem zweiten äufseren Thermometer die Temperatur der äufseren Luft, so ist man schon durch diese Ablesungen imstande, mit Hilfe der Laplace'schen Formel den Höhenunterschied der beiden Punkte zu berechnen, wenn die Beobachtungen nicht zu entfernt voneinander der Zeit und dem Orte nach vorgenommen wurden und man danach eine gleiche allgemeine Beschaffenheit der Luft für beide Beobachtungen voraussetzen darf. Eine unmittelbare Vergleichung der ermittelten Barometerstände ist dabei nur zulässig, wenn die betreffenden Ablesungen von dem Aneroide bei 0° Temperatur im Innern desselben vorgenommen sind. Da dieses in der Regel nicht der Fall ist, so sind die Barometerstände auf gleiche innere Temperatur von 0° zu reduzieren, d. h. man ermittelt, wie später noch näher ausgeführt werden wird, durch Rechnung diejenigen Barometerstände, welche man abgelesen haben würde, wenn bei der Beobachtung die innere Temperatur 0° betragen hätte.

Aufser dem Luftdrucke und der Temperatur hat der Feuchtigkeitsgrad der Luft (für welchen Laplace bei der Bestimmung des Ausdehnungskoeffizienten der Luft einen mittleren Wert einführt) und die Änderung der Schwerkraft je nach der Entfernung des Beobachtungspunktes vom Mittelpunkte der Erde und vom Äquator Einflufs auf die Höhenbestimmung; doch sind diese Einflüsse so gering, dafs sie für die bei Eisenbahnvorarbeiten in Frage kommenden Zwecke meist vernachlässigt werden können. Die vollständige Formel findet man in „Bauernfeind, Beobachtungen über die Genauigkeit barometrischer Höhenmessungen“. München 1862.

b) Ausführung der Höhenaufnahmen bei umfangreichen Arbeiten. Vor der Barometeraufnahme wird ein weitmaschiges Netz einnivellierter oder besser durch trigonometrische Höhenmessungen gewonnener Festpunkte über die betreffende Gegend gelegt. In hügeligem Gelände genügen meistens 4 Festpunkte auf 1 qkm, so dafs in Zeitpausen von einer halben bis zu einer Stunde Aneroidablesungen an solchen Punkten gemacht werden können. Der Ingenieur, ausgerüstet mit meist einem, bisweilen auch 2 Aneroiden, einer guten Taschenuhr und den Feldplänen[36]), geht nun mit einem Gehilfen, welcher hauptsächlich nur zum Tragen und Halten der Pläne dient, über das aufzunehmende Gelände. Wenn angängig, liest der Ingenieur zuerst auf dem Vergleichspunkt, dessen Höhe bekannt ist, ab und bestimmt dann an der Hand einer Karte die weiteren Geländepunkte, deren Höhen zu messen sind. Die fehlenden Entfernungen gewinnt er durch Abschreiten. An jedem Punkte liest er den Barometerstand (nach leiser Beklopfung des Aneroids), die innere Temperatur des Instrumentes und die Zeit ab und trägt diese 3 Daten in sein Feldmanual ein. Auf den Festpunkten,

---

[36]) F. A. Gelbcke in Köln sagt in seinem Schriftchen: „Wie macht man Eisenbahnvorarbeiten?“, erschienen 1895 in München bei Th. Riedel: „Die Ausrüstung einer Abteilung von etwa 5 Ingenieuren zur Vornahme von Barometermessungen zum Zwecke allgemeiner Eisenbahnvorarbeiten ist entsprechend dem raschen Arbeitsvorgange eine verhältnismäfsig einfache und besteht aus 4 Nivellierinstrumenten mit Latten, 3 Winkelspiegeln, 2 Senkeln, 2 Bandmafsen, 20 Fluchtstäben, 5 ledernen Taschen, etwa 8 Aneroidbarometern, 1 bis 2 Barographen und 3 Schleuderthermometern zur Bestimmung der Lufttemperatur. Endlich mufs jeder Ingenieur mit einer gut gehenden Taschenuhr ausgerüstet sein.“

welche er auf seinem Gange leicht erreichen kann, macht er ebenfalls Ablesungen. Diese dienen wesentlich dazu, die Richtigkeit der ganzen Aufnahme durch eine stete Prüfung des Instrumentes zu erhöhen. Zur Vermehrung der Kontrollen kann man auf einzelnen Festpunkten die barometrische Messung in Zwischenräumen von etwa 2 Stunden wiederholen. Hat der Ingenieur 2 Instrumente, so liest er auf dem einen, dem Feldbarometer, an allen Punkten ab, auf dem zweiten, dem Kontrollbarometer, nur auf den Festpunkten. Gleichzeitig werden an einem besonders schattigen und möglichst windstillen Orte in nicht zu groſser Entfernung von den mit dem Feldbarometer aufzunehmenden Höhenpunkten an einem zweiten Instrumente, dem sogenannten Standbarometer, Ablesungen in kurzen Zeitabschnitten (etwa alle 10 Minuten) vorgenommen und in das Standmanual eingetragen. Auſser dem Barometerstand, der Zeit und der inneren Temperatur wird hier auch die äuſsere Temperatur gemessen und notiert. Letztere wird, wie später gezeigt wird, als mittlere Lufttemperatur für die Berechnung der Höhen meist gebraucht. Besser wendet man zu diesem Zwecke das selbstschreibende Standbarometer, den „Barographen"[37]) an, weil dadurch ein Gehilfe erspart und wesentlich an Zuverlässigkeit der Angaben gewonnen wird.

Die Angaben des Standbarometers oder des Barographen sind notwendig, weil die Beobachtungen an den verschiedenen Punkten des Geländes nur nacheinander zu verschiedenen Zeiten vorgenommen werden, der allgemeine Luftdruck bekanntlich aber nicht gleich bleibt, sondern sich in kurzer Zeit schon wesentlich ändern kann. Bei Berechnung der Höhen aus den Aufnahmen mit dem Feldbarometer müssen diese Luftdruckänderungen der jedesmaligen Beobachtungszeit entsprechend berücksichtigt werden, wie es später näher an einem Beispiele an der Hand von Tabellen gezeigt werden wird. Die genauen Höhenabstände zwischen dem Standpunkte des Barographen und den von den Feldbarometern aufgenommenen Punkten brauchen dabei nicht bekannt zu sein, da es sich nur um die Änderung des Luftdruckes und die durch diese nötig werdende Korrektion handelt, das ganze Luftmeer aber in seinen verschiedenen Schichten bei den hier in Frage kommenden Entfernungen als gleichartig sich ändernd angenommen werden darf, so daſs aus den Änderungsbeobachtungen am Standbarometer auch auf die Luftdruckänderungen an den Beobachtungspunkten im Felde geschlossen werden kann.[38]) Man nennt diese genauere Methode der Höhenbestimmung mittels der Aneroide „die Methode der Aufnahme mit korrespondierenden Beobachtungen".

Es braucht nach dem Vorhergehenden wohl kaum erwähnt zu werden, daſs die Beobachtung an einem Standbarometer für Messungen mit beliebig vielen Feldbarometern genügt.

Die Handhabung der Aneroide. Die Aneroide sind äuſserst sorgfältig zu behandeln und besonders vor jedem Stoſse zu bewahren. Sie müssen in ihrer gegen

[37]) Steinach beschreibt einen Barographen der früheren Firma Goldschmidt in Zürich (jetzt Usteri-Reinacher, Winkelwiese) in der Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1882, S. 50.

[38]) Die wagerechte Entfernung, welche die Feldbarometer von Standbarometern haben dürfen, ist abhängig von der Entfernung, innerhalb welcher Luftschwankungen noch gleichzeitig auftreten. Die Ansichten hierüber gehen weit auseinander. Rühlmann gibt sie zu 37,5 km, Bauernfeind zu 60 bis 75 km für ebene Gegenden unter der Voraussetzung an, daſs die korrespondierenden Beobachtungsstationen nicht durch Gebirge getrennt sind. Gröſsere Entfernungen kommen bei Messungen für Vorarbeiten wohl kaum vor. Bei der Aufnahme eines breiteren Geländestreifens wird das Standbarometer oder der Barograph selten mehr als 10 bis 15 km und bei der ersten allgemeinen Bereisung kaum mehr als 30 bis 40 km von den Feldbarometern entfernt sein, weil gröſsere Rekognoszierungen in einem Tage mit Rücksicht darauf, daſs das Standbarometer abends oder nachts nachbefördert werden muſs, kaum zu machen sind.

Temperatureinflüsse schützenden Hülle (Etui, besser im Etui noch 1 bis 2 weitere Hüllen) getragen werden[39]), damit die innere Temperatur des Instrumentes möglichst gleich bleibt und richtig durch das innere Thermometer angezeigt wird. Wird, wie vielfach empfohlen, das Aneroid frei am Ringe getragen, so ist es allen Temperatureinflüssen durch die strahlende Wärme des Erdbodens und naheliegender Gegenstände ausgesetzt, welche nicht gleich schnell auf das Quecksilber des inneren Thermometers und die Metallteile des Instrumentes einwirken. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich auch, die Instrumente nachts in einem Raume aufzubewahren, dessen Temperatur nicht erheblich von der Tagestemperatur abweicht. Werden diese Vorsichtsmaſsregeln nicht beobachtet, so wird anstatt der wahren inneren Temperatur am Thermometer leicht eine falsche abgelesen, wodurch, wie später gezeigt wird, nicht unerhebliche Fehler in der Höhenbestimmung entstehen.

Beim Ablesen ist das Aneroid genau horizontal zu halten, weil nur in dieser Lage die im Innern angebrachten Gegengewichte und Federn richtig wirken. Vor dem Ablesen muſs man leicht auf den Glasdeckel, nicht auf die Seite klopfen, um die Trägheit des Zeigers und des inneren Mechanismus zu überwinden.

Bei einiger Übung kann man wohl bis 0,05 **mm** am Instrumente oder rund 0,5 **m** der Höhe genau ablesen.

Das Standbarometer ist in gleicher Weise, wie das Feldbarometer zu behandeln. Vor diesem hat der Barograph auch den weiteren Vorzug, daſs er durch Umhüllung mit wollenen Decken leicht gegen jede Temperaturveränderung geschützt werden kann, so daſs die innere Temperatur gleich bleibt und dadurch eine erhebliche Fehlerquelle beseitigt und die demnächstige Rechnung wesentlich vereinfacht wird.

c) Bestimmung der Temperatur der äuſseren Luft. Diese wurde früher durch unmittelbare Messung am Orte des Standbarometers und jedes Beobachtungspunktes ermittelt und das Mittel aus beiden für die weitere Berechnung benutzt. Bald stellte es sich jedoch heraus, daſs sich mittags zu groſse, morgens und abends zu kleine Höhenzahlen ergaben und wurde dann angenommen, daſs die Zeiten um 10 Uhr morgens und 4 Uhr nachmittags die geeignetsten seien; doch zeigten sich auch dabei noch unrichtige Ergebnisse.

Rühlmann hat in seinem obengenannten Werke nachgewiesen, daſs die unmittelbar gemessenen Temperaturen überhaupt nicht immer die wahren Temperaturen der zwischen den Beobachtungspunkten liegenden Luftschicht angeben, weil bei der unmittelbaren Messung das Thermometer durch die strahlende Wärme des Erdbodens beeinfluſst wird. Er hat aus den Barometer- und Thermometer-Beobachtungen, welche zu allen geraden Stunden auf den Stationen Genf und St. Bernhard gemacht wurden, zuerst die wahre Temperatur der zwischen diesen Punkten gelegenen Luftschicht ermittelt, indem er sie aus dem bekannten Höhenunterschied und aus den gleichzeitig abgelesenen Barometerständen berechnete. Dabei erhielt er das interessante Ergebnis, daſs die wahre Lufttemperatur nicht annähernd so groſsen täglichen Schwankungen unterworfen ist, wie die unmittelbare Messung mit dem äuſseren Störungen ausgesetzten Thermometer ergibt. So betrug die mittlere täglich unmittelbar gemessene Temperaturschwankung in Genf im August 9,5°, während die der wahren Temperatur nur 2,2° ausmachte.

---

[39]) C. Koppe, Über einige barometrische Höhenmessungen und deren Berechnung. Zeitschrift f. Vermessungswesen 1874, Heft 1.

Rühlmann weist nun aus den Beobachtungen in Genf und am St. Bernhard nach, dafs die Zeiten, in welchen durch unmittelbare Messung die wahre Lufttemperatur ermittelt werden kann, die folgenden sind:

Im	Januar	mittags	1	Uhr				
„	Februar	vormittags	10	„	und	nachmittags	4	Uhr
„	März	„	8	„	„	„	6	„
„	April	„	$7^1/_2$	„	„	„	7	„
„	Mai	„	7	„	„	„	7	„
„	Juni	„	$6^1/_2$	„	„	„	$9^1/_2$	„
„	Juli	„	$6^1/_2$	„	„	„	$9^1/_2$	„
„	August	„	7	„	„	„	$7^1/_2$	„
„	September	„	8	„	„	„	6	„
„	Oktober	„	10	„	„	„	$3^1/_2$	„
„	November	„	$10^1/_2$	„	„	„	$2^1/_2$	„

Im Dezember ist die Barometermessung womöglich ganz zu vermeiden; ist dies jedoch nicht gut möglich, so ist die äufsere Temperatur mittags 1 Uhr zu messen. Bei diesen Zeitangaben ist noch zu berücksichtigen, dafs sie aus Monatsmitteln bestimmt sind, mithin nur für die Mitten der Monate genau passen. Aufser diesen Beobachtungen sind keine weiteren bekannt und wird man sich an die oben ermittelten Beobachtungsstunden für die äufsere Lufttemperatur auch an anderen Punkten der Erde in der Praxis so lange halten müssen, bis durch weitere Beobachtungen an anderen Orten etwa abweichende Beobachtungszeiten bestimmt sein werden.

Bei Messungen für Eisenbahnvorarbeiten handelt es sich in der Regel nur um Höhenunterschiede von höchstens 200 m, weil wohl selten an einem und demselben Tage Punkte eingemessen werden, welche in der Höhe weiter vom Standbarometer entfernt sind. Es kann deshalb die Abnahme der Lufttemperatur nach der Höhe, welche nach Rühlmann auf 125 m, nach Jordan auf 200 m 1° C. beträgt, vernachlässigt werden. Die Messung der äufseren Lufttemperatur ist also nur an einem Punkte vorzunehmen und dazu zweckmäfsig der Beobachtungspunkt für das Standbarometer zu wählen. Kommen ausnahmsweise bedeutendere Höhenunterschiede in Frage, so ist für die Messung dieser am oberen und unteren Punkte in der angegebenen Weise die äufsere Temperatur zu messen und das Mittel der Ergebnisse der weiteren Berechnung zugrunde zu legen.

Die von verschiedenen Seiten empfohlene Methode, zur Bestimmung der äufseren Lufttemperatur das Thermometer an einen Faden zu binden und etwa eine halbe Minute lang stark zu schwingen, dürfte besonders bei Aufnahme einzelner Punkte zweckmäfsig sein, wenn die Angabe richtig ist, dafs der dabei meist stark gesunkene Thermometerstand die wahre Lufttemperatur anzeigt.

Für Aneroidmessungen eignen sich am besten windstille Tage mit bedecktem Himmel, weil dann Lufttemperatur und Barometerstand am wenigsten schwanken; doch werden auch bei klarer Luft vorgenommene Messungen nach dem Vorstehenden brauchbar. Stürmische Tage mit sehr veränderlichem Barometerstande sind gänzlich zu vermeiden, weil man nicht sicher ist, dafs die Luftschwankungen an den Beobachtungspunkten und dem Standbarometer gleichzeitig auftreten.

d) Ermittelung barometrisch gemessener Höhen mit Hilfe der barometrischen Höhenstufe. Bei Aufnahmen, deren Anfangs- und Endpunkt der Höhe

nach gegeben sind, kann, falls der Höhenunterschied zwischen dem tiefsten und höchsten Punkte der Messung etwa 300 m nicht übersteigt, folgendes Verfahren Anwendung finden:

Am Anfangspunkt, den Zwischenpunkten und dem Endpunkte werden die Aneroidstände abgelesen. Wird der Höhenunterschied des Anfangs- und Endpunktes durch den Unterschied der Ablesungen an beiden Punkten geteilt, so ergibt sich die Höhe, welche einem Aneroidteil entspricht: „Die barometrische Höhenstufe.“ Die Höhe eines Zwischenpunktes über dem Anfangspunkt ergibt sich nun, wenn der Unterschied der zugehörigen Ablesung gegen die Ablesung am Anfangspunkt mit der barometrischen Höhenstufe vervielfältigt wird.

Zur Erläuterung diene folgendes Beispiel:

Am Anfangspunkt mit der Höhe 471,4 m seien am Aneroidbarometer abgelesen 725,9 mm
„ Endpunkt „ „ „ 728,9 m „ „ „ „ 704,1 mm,

die barometrische Höhenstufe ist dann $= \frac{728,9 - 471,4}{725,9 - 704,1} = \frac{257,5}{21,8} = \mathbf{11,81\ m}$.

Ist nun an einem Zwischenpunkt der Aneroidstand 718,4 mm abgelesen, so hat er die Höhe (725,9 — 718,4) . 11,81 = 7,5 . 11,81 = 88,6 m über dem Anfangspunkt, also die absolute Höhe 471,4 + 88,6 = 560 m.

Bei dem vorstehenden Verfahren ist angenommen, dafs der allgemeine Luftdruck während der Aufnahme keine Änderung erlitten hat, d. h. die Messung in kurzer Zeit ausgeführt ist. Nimmt die Aufnahme längere Zeit in Anspruch, dann ist es notwendig, die jeweilige Luftdruckänderung den Ablesungen zuzufügen. Die Lufttemperatur kann hierbei aufser Betracht gelassen werden, da die mittlere Lufttemperatur an einem Tage meist als gleichbleibend angenommen wird. Dies Verfahren heifst das „Interpolationsverfahren“.

Ausgedehnte Anwendung dieses Verfahrens machte Hammer[40]) zur Herstellung einer Höhenkarte für neue Waldweganlagen im Schwarzwalde.

e) Ermittelung barometrisch gemessener Höhen mit Hilfe von Formeln. Bei umfangreichen Aufnahmen, welche mit gröfserer Genauigkeit ausgeführt werden müssen, kann das vorbeschriebene Verfahren nicht angewendet werden. Die Berechnung der Höhenunterschiede erfolgt bei solchen Aufnahmen meist unter Benutzung von Formeln, in welchen in allen Fällen die Quecksilberbarometerstände bei 0° C. der verglichenen Punkte vorkommen. Es müssen demnach aus den Aneroidablesungen die entsprechenden Quecksilberbarometerstände bei 0° C., d. h. diejenigen Ablesungen, welche auf den gemessenen Punkten an einem Quecksilberbarometer bei 0° C. gemacht sein würden, abgeleitet werden.

Hierfür ist es zunächst notwendig, die Eigentümlichkeiten eines jeden Instrumentes kennen zu lernen und die zu ihrer Berücksichtigung erforderlichen Verbesserungskonstanten zu bestimmen. Diese Arbeit wird am besten von dem Mechaniker, welcher die Instrumente geliefert hat, oder sonst vom Ingenieur in einem Laboratorium, in welchem die erforderlichen Vorrichtungen vorhanden sind, ausgeführt.

Bei guten Instrumenten sind folgende 3 Gröfsen zu bestimmen:

α. Die Temperaturkorrektion, d. h. diejenige Änderung des Aneroidstandes, welche bei gleichem Luftdrucke durch eine Temperaturveränderung im Innern des Instrumentes um 1° C. hervorgerufen wird. Diese Korrektion ist erfahrungsmäfsig der Temperatur des Instrumentes proportional und dient dazu, die Ablesungen A des Ane-

[40]) Zeitschr. f. Vermessungswesen 1885, S. 305.

roides bei verschiedenen Temperaturen auf solche A_0 desselben Instrumentes bei 0° C. zu reduzieren. Man kann demnach schreiben:

$$A_0 = A - \alpha t, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 25.$$

wenn α den für das Instrument gesuchten Koeffizienten und t die innere Temperatur bezeichnet.

Zur Ermittelung dieses Koeffizienten α wird bei möglichst konstantem Barometerstande das Aneroid mit einem guten Quecksilberbarometer bei verschiedenen Temperaturen verglichen, wobei aber stets darauf zu achten ist, dafs das Aneroid lange genug derselben Temperatur ausgesetzt wird, damit die Gewifsheit vorhanden ist, dafs seine einzelnen Teile auch wirklich die von den Thermometern angegebene Wärme angenommen haben.

Sodann werden sämtliche Ablesungen am Quecksilberbarometer auf 0° C. zurückgeführt und dadurch die während der Beobachtungszeit vorgekommenen Luftdruckänderungen festgestellt. Diese kleinen Änderungen sind den entsprechenden Ablesungen des Aneroids hinzuzufügen. Es ist dieses zulässig, weil bei kleinen Änderungen die Teilungen beider Barometer als gleich grofs angenommen werden können.

Auf diese Weise entsteht eine Reihe von Gleichungen:

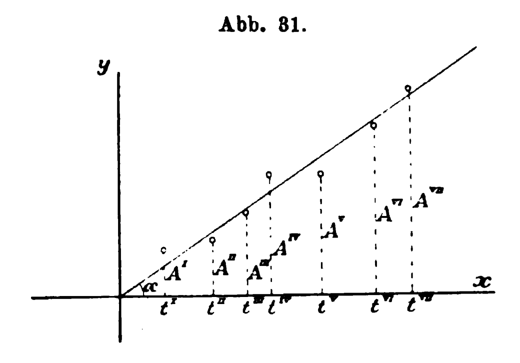
$$A_0 = A' - \alpha t' \quad \text{oder} \quad A' = A_0 + \alpha t',$$

ferner $$A'' = A_0 + \alpha t'', \qquad A^n = A_0 + \alpha t^n$$

aus welchen sich die Unbekannten A^0 und α mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate berechnen lassen.

Einfacher und für den vorliegenden Zweck hinreichend genau ist der fragliche Koeffizient α auf folgendem graphischen Wege festzustellen:

Abb. 31.



Man trägt die verschiedenen Werte t', t'' bis t^n als Abszissen, und A', A'' bis A^n als zugehörige Ordinaten auf und sucht durch die so gefundenen Punkte eine gerade Linie zu legen, welche ihnen möglichst nahe kommt. Es ist alsdann die Tangente des Winkels, welchen diese Gerade mit der Abszissenachse einschliefst, gleich α (Abb. 31).

Dieser Wert für α ist unmittelbar aus der Zeichnung abzugreifen und damit dann auch leicht $A_0 = A - \alpha t$ zu berechnen.

Für Instrumente, bei welchen $\alpha = 0$, würde diese Korrektion fortfallen. Es wären das also Instrumente, welche bei verschiedener innerer Temperatur immer denselben Stand zeigten. Diese Eigenschaft besitzen in sehr hohem Grade die Zeigeraneroide mit Kompensation von Otto Bohne, Berlin, Prinzenstrafse 90. Bei diesen Instrumenten fällt das Ablesen der inneren Temperatur fort, so dafs die Feldarbeiten wesentlich vereinfacht werden.

β. Die Standkorrektion. Sie gibt den Unterschied des Aneroidstandes und des Quecksilberstandes bei 0° und einem bestimmten Barometerstande, etwa 760 mm Luftdruck an. Bezeichnet also A_0 den Aneroidstand bei 0° und 760 mm Druck, so ist die Standkorrektion $\gamma = 760 - A_0$.

Diese Korrektion würde wegfallen, wenn es möglich wäre, den Stand des Aneroids so zu regeln, dafs er bei 0° und 760 mm Druck genau 760 mm betrüge, was aber des

feinen inneren Mechanismus wegen schwer zu erreichen ist, auch keinen besonderen Wert hätte, weil die Stellung des Zeigers doch nicht konstant bleiben würde.

Die Gröſse γ wird zweckmäſsig gleichzeitig mit der folgenden Korrektion bestimmt.

γ. Die Teilungskorrektion wird dadurch erforderlich, daſs die Teilung der Aneroidskala nicht durch Vergleichung mit dem Quecksilberbarometer, sondern einfach gleichmäſsig gemacht ist. Demnach wird also bei Änderung des Luftdruckes um genau 1 **mm** Quecksilbersäule der Stand des Aneroides unter Berücksichtigung der Temperaturkorrektion nicht genau um 1 Aneroidteil sich ändern. Bei guten Instrumenten ist diese Differenz an allen Stellen der Teilung dieselbe und daher bei dieser die Teilungskorrektion dem Bogen proportional anzunehmen und $= \beta\,(760 - A_0)$ zu setzen. Alsdann ist, wenn die Standkorrektion und die Teilungskorrektion berücksichtigt wird,

$$B_0 = A_0 + \gamma + \beta\,(760 - A_0), \text{ oder}$$

$$B_0 = A_0\,(1 - \beta) + (\gamma + 760\,\beta) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 26.$$

Werden nun in verschiedenen Höhen vergleichende Beobachtungen mit dem Aneroid und dem Quecksilberbarometer vorgenommen und die sämtlichen Ablesungen auf 0° reduziert, so erhält man eine Reihe von Gleichungen, wie folgt:

$$B_0' = A_0'\,(1 - \beta) + (\gamma + 760\,\beta),$$
$$B_0'' = A_0''\,(1 - \beta) + (\gamma + 760\,\beta),$$
$$B_0^n = A_0^n\,(1 - \beta) + (\gamma + 760\,\beta),$$

aus welchen sich wieder die Werte von β und γ nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnen lassen.

Einfacher ist auch hier die graphische Lösung. Werden wieder $A_0', A_0'' \ldots A_0^n$ als Abszissen, $B_0', B_0'' \ldots B_0^n$ als Ordinaten aufgetragen und wird eine gerade Linie, welche diesen Punkten möglichst nahe kommt, gezogen, so ist die Tangente des Winkels, welchen sie mit der Abszissenachse bildet, $= 1 - \beta$ und der Abschnitt derselben auf der vertikalen Achse $= \gamma + 760\,\beta$, woraus γ und β direkt zu berechnen.

Diese drei Korrektionen werden zum Gebrauche in Tabellen zusammengestellt (siehe Tabelle VI und VII). In der ersten Tabelle ist die Temperaturkorrektion, in der zweiten die Stand- und Teilungskorrektion zusammen enthalten.

Tabelle VI.

Zur Reduktion der abgelesenen Barometerstände auf 0 Grad Celsius für das Aneroid No. 1211.

Grade Celsius	Korrektion	Grade Celsius	Korrektion	Grade Celsius	Korrektion	Grade Celsius	Korrektion
0,1	0,02	1	0,16	11	1,73	21	3,31
0,2	0,03	2	0,31	12	1,88	22	3,46
0,3	0,05	3	0,46	13	2,04	23	3,62
0,4	0,06	4	0,63	14	2,20	24	3,78
0,5	0,08	5	0,79	15	2,36	25	3,94
0,6	0,09	6	0,94	16	2,51	—	—
0,7	0,11	7	1,10	17	2,67	—	—
0,8	0,13	8	1,26	18	2,83	—	—
0,9	0,14	9	1,41	19	2,99	—	—
—	—	10	1,57	20	3,15	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle VII.

Zur Reduktion auf das Normal-Quecksilberbarometer für das Aneroid No. 1211.

Die auf 0° Celsius reduzierten Ablesungen entsprechen		Korrektion
a) Aneroid	b) Quecksilberbarometer	
725	726,46	+ 1,46
726	727,44	+ 1,44
727	728,42	+ 1,42
728	729,40	+ 1,40
729	730,38	+ 1,38
730	731,36	+ 1,36
731	732,34	+ 1,34
732	733,32	+ 1,32
733	734,30	+ 1,30
734	735,28	+ 1,28
735	736,26	+ 1,26

Von vielen Mechanikern werden derartige, verschieden geformte Tabellen den Aneroiden unmittelbar beigegeben. Jedoch ist bei längerem Gebrauche der Instrumente, etwa alle Jahre und noch besonders dann, wenn sie vielleicht durch einen Stofs gelitten haben, eine Prüfung erforderlich, da der feine Mechanismus im Innern durch den Gebrauch leidet und auch wohl leicht ein wenig Luft in die luftleere Büchse eindringt.[41])

δ. Änderung der Standkorrektion. Es mag noch bemerkt werden, dafs sich nach Messung gröfserer Höhen im Laufe eines Tages wohl bei Vergleichung des Feldbarometers mit dem Standbarometer, welche an jedem Morgen und Abend vorgenommen werden mufs, findet, dafs die Standkorrektion γ sich wesentlich geändert hat, dafs sie dann aber im Laufe einiger Wochen oder Monate allmählich teilweise oder ganz auf den alten Wert zurückgeht. Diese Änderung macht das Instrument, sowie die gemachten Messungen aber durchaus nicht unbrauchbar, weil nur die Unterschiede der Ablesungen eines und desselben Instrumentes mit denen des Standbarometers der Reihe nach verglichen werden. Es ist nur der Tag festzustellen, an welchem der Unterschied auftrat und dann der letztere entweder auf alle mit dem Instrumente an diesem Tage gemessenen Punkte der Zeit proportional zu verteilen, oder von einem bestimmten Zeitpunkte dieses Tages an voll in Rechnung zu bringen, wenn man glaubt annehmen zu müssen, dafs die Änderung durch irgend einen äufseren Einflufs, etwa einen Stofs oder Ersteigung einer sehr bedeutenden Höhe, zwischen zwei Ablesungen veranlafst worden sei.

Die Reduktion der Aneroidablesungen für Feld- und Standbarometer auf 0° C. des Quecksilberbarometers erfolgt nun in der Weise, dafs die gemachten Aneroidablesungen zunächst mit Hilfe der Tabelle VI auf diejenigen Ablesungen zurückgeführt werden, welche an demselben Instrumente bei 0° C. auf den gemessenen Punkten gemacht sein würden. Diese auf 0° C. zurückgeführten Aneroidstände werden dann mit Hilfe der Tabelle VII auf die entsprechenden Quecksilberbarometerstände bei 0° C. zurückgeführt (vergl. die Manuale S. 124 u. 125). Diese letzteren Quecksilberbarometerstände sind nun noch behaftet mit dem Einflufs der Schwankungen des allgemeinen Luftdrucks während der Aufnahmezeit, weshalb noch eine weitere Korrektion, die Luftdruckkorrektion, notwendig wird. Zu diesem Zwecke wird beim Beginn der Aufnahme am Feldbarometer an einem der Höhe nach gegebenen Punkte eine Ablesung gemacht und gleichzeitig am Standbarometer oder Barographen abgelesen oder dessen Stand zu dieser Zeit durch Interpolation ermittelt. In dem Feldmanual S. 125 ist angenommen, dafs der Ingenieur um 8 Uhr 7 Minuten auf dem Chausseestein mit der Ordinate 350,10 die Ablesung 731,60 mm am Aneroid gemacht hat. Dieser Stand des Aneroids entspricht dem Quecksilberbarometerstand bei 0° C. von 730,10 mm. Am Standbarometer ist nach S. 124 durch Interpolation für 8 Uhr 7 Minuten der Quecksilberbarometerstand 743,23 mm gefunden. Die Unterschiede der Barometerstände in dieser Spalte gegen die Zahl 743,23 mm geben die Luftschwankungen für die verschiedenen Zeiten an. Diese Unterschiede fügt man nun den einzelnen Ablesungen oder der Zahl 730,10 in der Spalte „Luftdruckkorrektion" des Feldmanuals hinzu. Letzteres ist hier geschehen; man erhält dadurch die Quecksilberbarometerstände bei 0° C., welche man zu den verschiedenen Zeiten auf dem Chausseestein gehabt haben würde.

---

[41]) Vergl. die mehrfach genannten Werke von Schoder, Jordan, v. Bauernfeind u. a. Einen einfachen Apparat zur Erzielung jedes beliebigen Druckes für Aneroide bei verschiedenen Temperaturen beschreibt Schreiber in Dingler's polyt. Journ. 1875, Heft 1.

Auf diese Weise sind die Luftschwankungen ausgeschieden. Es stehen nun im Feldmanuale nebeneinander:

1. Die auf 0° C. am Quecksilberbarometer reduzierte Ablesung für jeden Beobachtungspunkt $= B_0'$;
2. der gleichzeitige Quecksilberbarometerstand bei 0° C. an dem der Höhe nach gegebenen Ausgangspunkt (Chausseestein) $= B_0$.

Nun läfst sich mit Hilfe der Barometerformel

$$h = 18382 \log \frac{B_0}{B_0'} \left(1 + \frac{t + t'}{500}\right)$$

der Höhenunterschied eines jeden Punktes mit dem bekannten Punkte bestimmen.

Zur Vereinfachung der Ausrechnung gibt es verschiedene Hilfsmittel. Die Zahl derselben ist sehr grofs, so dafs ein jeder vor Beginn der Aufnahme sich an der Hand von Lehrbüchern ein seinen Bedürfnissen entsprechendes Verfahren aussuchen kann.

f) Berechnung der Höhen mit Hilfe von Tabellen. Gaufs und viele andere haben Tabellen aufgestellt, mittels welcher bei gegebenen B_0, B_0', t und t' die Höhe h ermittelt werden kann. Dabei ist in der Regel ein vergleichender Horizont und zwar die Meereshöhe bei dem mittleren Barometerstande $B_0 = 760$ oder auch 762 mm angenommen. Wird dieser in obige Formel (anstatt des B_0 auf dem Chausseestein) eingeführt, so ergibt sich

$$h = 18382 \log \frac{762}{B_0'} \left(1 + \frac{t + t'}{500}\right) \text{ oder } h = 18382 (\log 762 - \log B_0') \left(1 + \frac{t + t'}{500}\right)$$

Setzt man noch $t + t' = 0$, so lassen sich mit der Formel für verschiedene B_0' die Höhen berechnen, welche die wirklichen Höhen über dem Meeresspiegel angeben würden, wenn bei der Beobachtung von B_0' gerade der Luftdruck am Meere 762 mm, und die algebraische Summe der Lufttemperaturen an den beiden Punkten $= 0$ wäre. Diese ermittelten Höhen heifsen „rohe Seehöhen“ (noch nicht verbesserte Höhen über dem Meeresspiegel).

Multipliziert man den Unterschied zweier solcher rohen Seehöhen mit dem Faktor $1 + \frac{t + t'}{500}$, worin t und t' die Lufttemperaturen an den beiden zu vergleichenden Beobachtungspunkten sind, so ergibt sich der wirkliche Höhenunterschied dieser beiden Punkte; denn es ist

$$h = 18382 \log \frac{B_0}{B_0'} \left(1 + \frac{t + t'}{500}\right) \text{ oder } h = 18382 \log \left(\frac{K}{B_0'} : \frac{K}{B_0}\right) \left(1 + \frac{t + t'}{500}\right).$$

Setzt man für K den mittleren Barometerstand in Meereshöhe $= 762$ mm, so wird

$$h = 18382 \left[(\log 762 - \log B_0') - (\log 762 - \log B_0)\right] \left(1 + \frac{t + t'}{500}\right).$$

Werden die rohen Seehöhen der beiden Punkte mit S und S' bezeichnet, so ist

$$h = (S - S') \left(1 + \frac{t + t'}{500}\right) = (S - S')\,(1 + 0{,}004\,t).$$

Die Werte der Gröfsen S und S' wurden für verschiedene Barometerstände ausgerechnet und in Tafeln zusammengestellt. Hier sollen nur die gebräuchlichsten, für Eisenbahnzwecke in Deutschland verwendbaren Tabellen aufgeführt werden.

1. Tafel von Radau.[42]) Dieser Tafel ist die obige Formel zugrunde gelegt. Die Seehöhen sind für 0° Lufttemperatur berechnet. Man entnimmt aus der Tafel die Gröfsen von S und S' und multipliziert ihren Unterschied mit $(1 + 0{,}004\,t)$. Diese Tafel ist wenig umfangreich, aber wegen der jedesmaligen Multiplikation mit $(1 + 0{,}004\,t)$ bei Berechnung vieler Höhenunterschiede sehr zeitraubend.

---

[42]) Radau, Moniteur scientifique 1864, S. 337.

2. Hilfstafeln von Schoder.[43]) Die Hilfstafeln beruhen auf der Formel:

$$h = 15982 \left(1 + 0{,}003665 \frac{t' + t''}{2}\right) \frac{B_0' - B_0''}{B_0' + B_0''}, \quad \ldots \ldots \ldots \quad 27.$$

welche für die mittlere Breite von $\varphi = 48^\circ\, 30'$ und die mittlere Meereshöhe von 330 m bestimmt ist. Schoder berechnet für verschiedene Werte von $B_0' + B_0''$ und $t' + t''$ den Höhenunterschied, welcher einem Unterschied von 1 mm Quecksilbersäule entspricht, d. h. die Höhe, welche zu ersteigen ist, wenn das Barometer um 1 mm fallen soll. Diese Höhe ist dann einfach mit $B_0' - B_0''$ zu multiplizieren, um den wahren Höhenunterschied zu erhalten. Diese Tabelle dient vorzugsweise zur Berechnung kleinerer Höhenunterschiede und ist an sich nicht sehr bequem. Vorteilhafter ist es, aus ihr diejenigen Höhenstufen abzuleiten, welche den Teilen des Barometers entsprechen und unmittelbar mit Barometerteilen zu rechnen.[44])

3. Tafel von Jordan[45]) (s. S. 121). Diese Tafel ist berechnet für Barometerstände von Zehntel zu Zehntel Millimeter und für die mittlere Lufttemperatur von Grad zu Grad. Die erste Auflage erschien 1879 in der Ausdehnung von 630 bis 764 mm Barometerstand und 5 bis 25° Lufttemperatur; die zweite 1886 erschienene Auflage hat in Bezug auf die Lufttemperatur eine Erweiterung bis 35° erfahren. Die Tafel beruht auf den Formeln

$$H_2 = 18464\ (1 + 0{,}003665\, t)\ (\log 762 - \log B_2) \quad \ldots \ldots \ldots \quad 28.$$

$$H_1 = 18464\ (1 + 0{,}003665\, t)\ (\log 762 - \log B_1) \quad \ldots \ldots \ldots \quad 29.$$

$$h = H_2 - H_1 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 30.$$

Die Tafel von 1879 hat mit Anhang 80 Seiten. Die Auflage von 1886 ist noch umfangreicher. Wir beschränken uns deshalb darauf, hier eine Seite wiederzugeben (s. S. 121) und ein Beispiel für die Anwendung zu bringen, was zur Erläuterung der Tafel vollständig ausreichend sein wird.

Beispiel. Oberer Beobachtungspunkt $B_2 = 721{,}6$ mm, $t_2 = 14^\circ$, unterer Beobachtungspunkt $B_1 = 753{,}7$ mm, $t_1 = 16^\circ$, demnach $t = \frac{t_1 + t_2}{2} = 15^\circ$.

Für $t = 15^\circ$ erhält man aus der Tafel für 721,6 mm $H_2 = 460{,}9$ m und für 753,7 mm $H_1 = 92{,}7$ m, $h = H_2 - H_1 = 460{,}9 - 92{,}7 = 368{,}2$ m.

Diese Jordan'sche Tabelle ist für Eisenbahnvorarbeiten in Deutschland die bequemste und brauchbarste.

g) Berechnung der Höhen mit Hilfe des Rechenschiebers. Zur Ausrechnung der aus den vorstehenden Tabellen entnommenen Teilangaben kann vielfach der Rechenschieber mit Vorteil Verwendung finden.

Sind keine Tabellen zur Hand, so bietet die Formel von Babinet

$$h = 16000 \frac{B_1 - B_2}{B_1 + B_2} (1 + 0{,}004\, t), \quad \ldots \ldots \ldots \quad 31.$$

wenn t die wahre Lufttemperatur bezeichnet, ein sehr bequemes Mittel zur Berechnung von h, und dürfte diese Formel bei einiger Übung in der Handhabung des Rechenschiebers wohl beinahe ebenso schnell zum Ziele führen, als die Berechnung mittels Tabellen. Eine eingehende Beschreibung dieses Verfahrens findet sich in diesem Handbuch (Auflagen von 1880 und 1883), ferner in der Zeitschr. f. Vermessungswesen 1874, S. 1 und Zeitschr. des Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1888, S. 574. Da im Laufe der Zeit die Berechnung mittels des Rechenschiebers durch einfachere Verfahren überholt ist, so ist sie hier nicht mehr ausführlich beschrieben.

h) Berechnung der Höhen auf graphischem Wege. Die Formeln und Tabellen lassen sich in sehr mannigfacher Weise graphisch darstellen. Am eingehendsten berichtet hierüber Vogler[46]), der in seinem interessanten Werke über die Anfertigung

---

[43]) Schoder, Hilfstafeln für barometrische Höhenbestimmung. Stuttgart 1874.

[44]) Koppe, Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1888, S. 566 u. 567.

[45]) Jordan, Barometrische Höhentafeln. Stuttgart 1886.

[46]) Vogler, Anleitung zum Entwerfen graphischer Tafeln. Berlin 1877. S. 100.

Tabelle VIII.

Barometrische Höhentafel (vgl. S. 120).

$H = 18\,464\ (1 + 0{,}003665\ t)\ (\log 762 - \log B).\quad t = 15°.$

B mm	,0 m	,1 m	,2 m	,3 m	,4 m	,5 m	,6 m	,7 m	,8 m	,9 m	Diff. f. 1 mm m
720	479,6	478,4	477,3	476,1	474,9	473,8	472,6	471,4	470,2	469,1	11,75
721	467,9	466,7	465,5	464,4	463,2	462,0	460,9	459,7	458,5	457,3	11,73
722	456,2	455,0	453,8	452,6	451,5	450,3	449,1	448,0	446,8	445,6	11,72
723	444,4	443,3	442,1	440,9	439,8	438,6	437,4	436,3	435,1	433,9	11,70
724	432,8	431,6	430,4	429,3	428,1	426,9	425,8	424,6	423,4	422,3	11,68
725	421,1	419,9	418,8	417,6	416,4	415,3	414,1	412,9	411,8	410,6	11,67
726	409,4	408,3	407,1	405,9	404,8	403,6	402,4	401,3	400,1	398,9	11,65
727	397,8	396,6	395,4	394,3	393,1	391,9	390,8	389,6	388,5	387,3	11,64
728	386,1	385,0	383,8	382,6	381,5	380,3	379,2	378,0	376,9	375,7	11,62
729	374,5	373,4	372,2	371,1	369,9	368,7	367,6	366,4	365,3	364,1	11,60
730	362,9	361,8	360,6	359,5	358,3	357,1	356,0	354,8	353,7	352,5	11,59
731	351,3	350,2	349,0	347,9	346,7	345,6	344,4	343,3	342,1	341,0	11,57
732	339,8	338,6	337,5	336,3	335,7	334,0	332,9	331,7	330,6	329,4	11,56
733	328,2	327,1	325,9	324,8	323,6	322,5	321,3	320,2	319,0	317,9	11,54
734	316,7	315,6	314,4	313,3	312,1	311,0	309,8	308,7	307,5	306,3	11,53
735	305,2	304,0	302,9	301,7	300,6	299,4	298,3	297,1	296,0	294,8	11,51
736	293,7	292,5	291,4	290,2	289,1	287,9	286,8	285,7	284,5	283,4	11,49
737	282,2	281,0	279,9	278,8	277,6	276,5	275,3	274,2	273,0	271,9	11,48
738	270,7	269,6	268,4	267,3	266,2	265,0	263,9	262,7	261,6	260,4	11,46
739	259,3	258,1	257,0	255,9	254,7	253,6	252,4	251,3	250,1	249,0	11,45
740	247,8	246,7	245,6	244,4	243,3	242,1	241,0	239,8	238,7	237,6	11,43
741	236,4	235,3	234,1	233,0	231,9	230,7	229,6	228,4	227,3	226,1	11,42
742	225,0	223,9	222,7	221,6	220,4	219,3	218,2	217,0	215,9	214,7	11,40
743	213,6	212,5	211,3	210,2	209,1	207,9	206,8	205,6	204,5	203,4	11,39
744	202,2	201,1	200,0	198,8	197,7	196,5	195,4	194,3	193,1	192,0	11,37
745	190,9	189,7	188,6	187,5	186,3	185,2	184,1	182,9	181,8	180,6	11,36
746	179,5	178,4	177,2	176,1	175,0	173,8	172,7	171,6	170,5	169,3	11,34
747	168,2	167,1	165,9	164,8	163,6	162,5	161,4	160,3	159,1	158,0	11,33
748	156,9	155,7	154,6	153,5	152,3	151,2	150,1	149,0	147,8	146,7	11,31
749	145,6	144,5	143,3	142,2	141,1	139,9	138,8	137,7	136,5	135,4	11,30
750	134,3	133,2	132,0	130,9	129,8	128,6	127,5	126,4	125,3	124,1	11,28
751	123,0	121,9	120,8	119,6	118,5	117,4	116,3	115,1	114,1	112,9	11,26
752	111,8	110,6	109,5	108,4	107,3	106,1	105,0	103,9	102,8	101,6	11,25
753	100,5	99,4	98,2	97,1	96,0	94,9	93,8	92,7	91,5	90,4	11,23
754	89,3	88,2	87,0	85,9	84,8	83,7	82,6	81,4	80,3	79,2	11,22
755	78,1	77,0	75,8	74,7	73,6	72,5	71,4	70,2	69,1	68,0	11,20
756	66,9	65,8	64,6	63,5	62,4	61,3	60,2	59,1	57,9	56,8	11,19
757	55,7	54,6	53,5	52,3	51,2	50,1	49,0	47,9	46,8	45,6	11,17
758	44,5	43,4	42,3	41,3	40,1	38,9	37,8	36,7	35,6	34,5	11,16
759	33,4	32,3	31,1	30,0	28,9	27,8	26,7	25,6	24,5	23,3	11,15
760	22,2	21,1	20,0	18,9	17,8	16,7	15,6	14,5	13,3	12,2	11,13
761	11,1	10,0	8,9	7,8	6,7	5,6	4,4	3,3	2,2	1,1	11,12
762	0,0	— 1,1	— 2,2	— 3,3	— 4,4	— 5,5	— 6,7	— 7,8	— 8,9	— 10,0	11,10
763	— 11,1	— 12,2	— 13,3	— 14,4	— 15,5	— 16,6	— 17,7	— 18,9	— 20,0	— 21,1	11,09
764	— 22,2	— 23,3	— 24,4	— 25,5	— 26,6	— 27,7	— 28,8	— 29,9	— 31,0	— 32,1	11,07

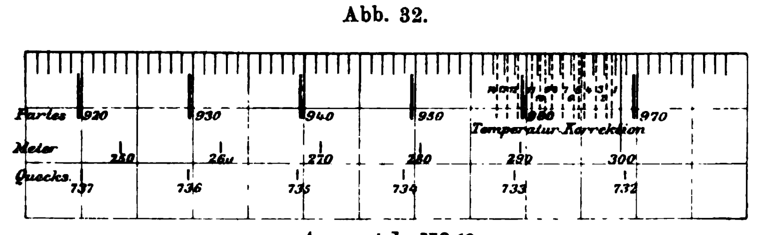
graphischer Tafeln der barometrischen Höhenmessung einen besonderen Abschnitt widmet. Er gab im Jahre 1880 „graphische Barometertafeln“ heraus, welche sehr brauchbar sind.[47])

Fr. Rath[48]) hat „rohe Seehöhen“ für verschiedene Temperaturen in Reaumur'schen Graden berechnet und diese in einer graphischen Tabelle zusammengestellt, nach deren Muster leicht ähnliche für das 100teilige Thermometer zu entwerfen sind. Einfacher und schneller zum Ziele führend ist jedenfalls das von Jordan[49]) ersonnene Diagramm, welches die Höhe h in eleganter Weise gibt. Es fehlt hier leider der Raum, dieses Diagramm und dessen Konstruktion darzustellen und mufs auf die angegebene Quelle verwiesen werden.

Schliefslich sei noch etwas ausführlicher das graphische Verfahren von Steinach[50]) angegeben, welches bei der früheren linksrheinischen Eisenbahndirektion Köln vielfach mit bestem Erfolge angewandt wurde und bei umfangreichen Höhenaufnahmen mit Federbarometern wohl mit in erster Linie zu empfehlen ist.

Steinach trägt mit Hilfe eines Mafsstabes (Abb. 32), welcher nach Aneroidteilen benannt ist, dessen Teile aber dem wirklichen Höhenunterschiede proportional aufgetragen erscheinen, alle Federbarometerablesungen, welche an den gemessenen Punkten gemacht wurden, von einer gemeinsamen Basis der Höhe des Standbarometers (Abb. 33, Linie AB) ausgehend, nebeneinander in gleichen Horizontalabständen auf Millimeterpapier auf. Die an dem Standbarometer oder Barographen gemachten Ablesungen werden ebenfalls in der richtigen Höhe und nach der Zeit verteilt aufgetragen. Infolge der gleichen Entfernung der zuerst aufgetragenen Punkte erscheinen die Zeiten hier verzerrt. Man erhält so die „Standkurve“.

Abb. 32.



Aneroid No. 10.
Temperatur-Korrektion u. Reduktion auf die normale Höhe. 2 mm = 1 m

Die Abstände der aufgetragenen Punkte von dieser Kurve geben nun die normalen Höhenunterschiede der einzelnen Punkte. Nimmt man einen solchen Abstand in den Zirkel und geht damit in einen weiteren Mafsstab für die Korrektion infolge der Lufttemperatur, der hier nicht gezeichnet ist, und greift dort die entsprechende Länge ab, so hat man die Höhe des Punktes über dem gewählten Horizont, der Höhe des Standbarometers oder Barographen.

Bei diesem Verfahren sind eine Reihe von Kontrollen mit grofser Leichtigkeit auszuführen, so dafs Fehler im Gange der Instrumente und der Berechnung schnell gefunden und beseitigt werden können. Legt man nämlich die Höhe des Standbarometers oder Barographen an die Stand- oder Luftdruckkurve an, so liest man bei den Beobachtungspunkten unmittelbar deren Höhen ab. Wurden im Felde auch an bekannten Festpunkten Ablesungen gemacht, so müfste man bei fehlerfreien Messungen nun an der Höhenteilung ihre Höhen genau ablesen. Legt man umgekehrt die bekannten Höhen an die

---

[47]) Graphische Barometertafeln zur Bestimmung von Höhenunterschieden durch eine blofse Subtraktion, von Dr. Chr. Aug. Vogler, entworfen von Hugo Feld. Braunschweig 1880.

[48]) Bestimmung der Seehöhen von Orten auf graphischem Wege nach beobachteten Barometer- und Thermometerständen. Wien 1870.

[49]) Zeitschr. f. Vermessungswesen 1873, S. 306 u. 307.

[50]) Steinach, Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1881, S. 52.

Festpunkte an, so mufs an die Luftdruckkurve die Höhe des Standbarometers zu liegen kommen. Beobachtungsfehler, Änderungen der Instrumente u. s. w. werden kleine Abweichungen ergeben, deren Berücksichtigung zu einer „verbesserten Luftdruckkurve“ führt. Auch kann man die letztere, wenn eine hinreichende Anzahl bekannter Punkte im Felde mit beobachtet wurde, aus diesen bilden u. s. w.

Abb. 33.

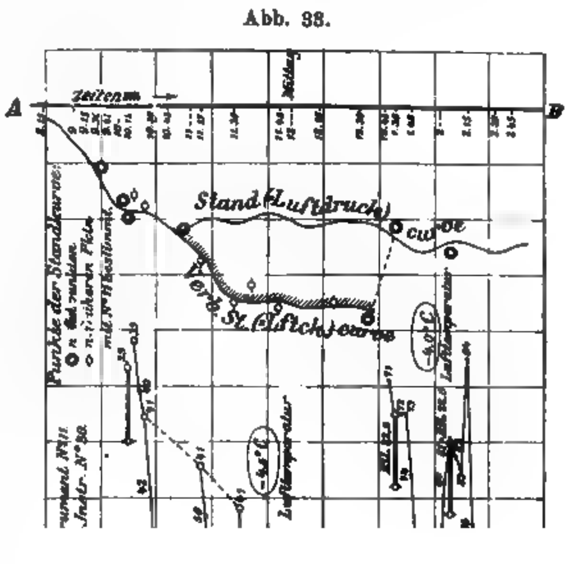


Abb. 33 stellt die Tagesaufnahme eines Ingenieurs der früheren linksrheinischen Eisenbahndirektion dar.

Steinach sagt hierüber: „Auf dem Wege zum Arbeitsplatze wurden drei Festpunkte (VII, 84, 29) mit beiden Instrumenten aufgenommen. Die Unterschiede beider Instrumente (starke senkrechte Linien) zeigten sich ziemlich konstant.

Das aufzunehmende Gelände bestand aus einer sehr steilen Bergrippe, für die der Lageplan keine Grenzen vorwies. Es wurden deshalb über den Rücken eine Art Längenprofil, rechtwinkelig dazu Querprofile abgeschritten und nach den in der Talsohle laufenden Grenzen verbessert. Da ein Abschreiten hier nur in der Richtung bergabwärts möglich war, so mufste nach Fertigstellung z. B. des rechten Profils zurück auf den Grat geklettert werden, von da aus das linke Profil aufgenommen, dann wieder zurück und das Längenprofil bis zum nächsten notwendig erscheinenden Profile genommen werden u. s. w. Dadurch wurden diejenigen Punkte des Längenprofils, von welchen die Querprofile ausgingen, dreimal bestimmt. Es sind dies die Punkte 41 und 56. (Nach Konstruktion der Standkurve und Eintragung der Höhen der Festpunkte ergab sich, dafs das Feldinstrument den dreimal aufgenommenen Punkt 41 nach und nach immer tiefer angibt, den Punkt 56 aber alle drei Male gleich hoch.) Nach Beendigung der Aufnahme der Bergnase gelangte der Festpunkt IV zur Bestimmung mit beiden Instrumenten; derselbe wurde um ebensoviel zu tief gefunden, wie die letzte Aufnahme des Punktes 41,

aufserdem zeigte der Unterschied mit dem Kontrollinstrument eine bedeutende Abnahme. Wir haben es demnach mit einer Änderung des Feldinstrumentes zu tun, die mit Sicherheit zwischen dem Festpunkte III und der dritten Aufnahme des Punktes 41 nachzuweisen ist und die von da an konstant bleibt. Die Standkurve ist hiernach zu verbessern, und man erhält die schraffierte Linie. Nach Aufnahme des Festpunktes IV wurde Mittagspause gemacht, darauf ein ziemlich weiter Weg nach dem Festpunkte (Kilometerstein 22,5), dem Anfange der Aufnahme am Nachmittage zurückgelegt. Man ersieht aus der Übereinstimmung der aufgetragenen Höhen mit der Standkurve, dafs die Änderung des Instrumentes wieder verschwunden und der Unterschied mit dem Kontrollinstrument annähernd auf das alte Mafs zurückgegangen, auch für den ganzen Nachmittag, an dem leichtes Gelände zur Aufnahme gelangte, konstant geblieben ist.

Die Sicherheit solcher Verbesserungen, die wegen der stürmischen Jahreszeit bei 30% der Aufnahmen notwendig erschienen, wurde mehrmals durch Neuaufnahmen einzelner in solchen Verbesserungen liegenden Punkte erprobt und überhaupt nur 5% der Aufnahmen ganz verworfen.“

i) Manuale für Aneroidmessungen und deren Berechnung. Die Tabellen IX u. X stellen ein Feldmanual und das zugehörige Standmanual dar. Die Spalten 10 bis Ende werden in jedem Falle nach der Berechnungsart zu ändern sein.

Tabelle IX.

Standmanual.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lfde. No.	Zeit		Innere Temperatur	Ablesung am Aneroid	Reduktion auf 0 Gr. Cels.	Reduktion auf das Quecksilberbarometer	Differenz der Barometerablesungen		Bemerkungen.
	Std.	Min.	Gr. Cels.	mm	mm	mm	positiv mm	negativ mm	
1	8	—	15,2	745,20	742,62	743,6	—	—	Der Anfang für die Beobachtungen des Feldbarometers war 8 Uhr 7 Minuten.
	(8	7	—	—	—	743,23)	—	—	
2	8	10	15,2	745,30	742,72	743,26	0,03	—	
3	8	20	15,3	745,30	742,70	743,24	0,01	—	
4	8	30	15,4	745,40	742,78	743,31	0,08	—	
5	8	40	15,5	745,40	742,76	743,29	0,06	—	
6	8	50	15,6	745,40	742,75	743,29	0,06	—	
7	9	—	15,6	745,30	742,65	743,19	—	0,04	
8	9	10	15,7	745,30	742,63	743,17	—	0,06	
9	9	20	15,8	745,25	742,56	743,10	—	0,13	
10	9	30	15,9	745,20	742,50	743,04	—	0,19	
11	9	40	16,0	745,20	742,48	743,02	—	0,21	
12	9	50	16,0	745,10	742,38	742,98	—	0,25	
13	10	—	16,1	745,10	742,36	742,90	—	0,33	
14	10	10	16,2	745,10	742,35	742,89	—	0,34	
15	10	20	16,3	745,10	742,33	742,88	—	0,35	

In beiden Tabellen werden die Spalten 1 bis 5 einschliefslich im Felde oder am Standbarometer ausgefüllt, die übrigen Spalten werden auf dem Bureau berechnet. Die Spalte 6 wird aus Spalte 5 mittels der Tabelle VI, S. 117, und die Spalte 7 aus Spalte 6 mittels der Tabelle VII ebenda ermittelt. Die Spalte 8 des Feldmanuals stellt die Ablesungen dar, welche zu den verschiedenen Zeiten auf dem Chausseestein gemacht wären. Diese Barometerstände sind auf die Weise gefunden, dafs man zu der Ablesung um 8 Uhr 7 Minuten (730,10) die jeweilige Luftdruckänderung hinzugefügt hat. Die

jeweilige Luftdruckänderung ergibt sich aus Spalte 7 des Standmanuals. Die Spalte 9 des Feldmanuals enthält die mittlere Lufttemperatur, welche entweder aus dem Ausdruck $\frac{t+t'}{2}$ berechnet oder besser auf die auf S. 114 angegebene Art durch Messung zu bestimmenden Tageszeiten am Orte des Standbarometers erhalten wird.

k) Die Staffelmessung. Bei der ersten allgemeinen Bereisung einer Linie kommt es häufig vor, dafs der Ingenieur mit dem Feldinstrumente am Abend nicht nach dem Ausgangspunkte, an welchem meistens das Standbarometer von dem Gehilfen beobachtet wird oder der Barograph steht, zurückkehren kann. Es ist dann an jedem Morgen genau zu verabreden, wie lange der Gehilfe ablesen soll, und der Ingenieur richtet sich so ein, dafs er am Ende dieser Zeit einen festen Punkt durch mehrmaliges Ablesen möglichst genau bestimmt. Der Gehilfe kommt abends nach, der Ingenieur weist ihm eine neue Station zum Ablesen des Standbarometers an und schliefst morgens an den zuletzt beobachteten Punkt an, der wieder durch mehrmaliges Ablesen mit möglichster Genauigkeit bestimmt wird.

Es ist selbstverständlich dabei ganz gleichgiltig, in welcher Höhe das Standbarometer abgelesen wird, denn es dient ja nur zur Messung der Luftdruckschwankungen, während der eigentliche Vergleichspunkt der am vorhergehenden Tage bestimmte Festpunkt ist. Am sichersten ist es immer bei solchen Messungen, abends zum Standbarometer zurückzukehren, um das Feldaneroid mit diesem vergleichen und

Tabelle X.

Feldmanual.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Lfde. No.	Zeit		Innere Temperatur	Ablesung am Aneroid	Reduktion auf 0 Gr. Cels.	Reduktion auf das Quecksilberbarometer	Luftdruck-Korrektion	Äufsere Temperatur	Differenz der Barometerablesungen		+ Steigen	— Fallen	Ordinate	Ordinate der bekannten Punkte	Bemerkungen.
	Std.	Min.	Gr. Cels.	mm	mm	mm	mm	Gr. Cels.	positiv mm	negativ mm	m	m	m	m	
1	8	7	18,3	731,60	728,72	730,10	730,10	17,0	0,00	—	—	—	350,1	350,10	Chausseestein No.
2	8	18	19,0	730,10	727,11	728,53	730,11	—	1,58	—	18,5	—	368,6	—	
3	8	25	19,8	733,50	730,38	731,73	730,14	—	—	1,59	—	18,6	331,5	—	
4	8	30	20,2	730,90	727,72	729,13	730,18	—	1,05	—	12,3	—	362,4	—	
5	8	38	20,6	732,40	729,16	730,54	730,16	—	—	0,38	—	4,4	345,7	—	
6	8	45	21,0	730,70	727,39	728,81	730,16	—	1,35	—	15,8	—	365,9	—	
7	8	52	21,7	730,70	727,29	728,71	730,15	—	1,44	—	16,8	—	366,9	—	
8	8	56	21,9	730,60	727,15	728,57	730,12	—	1,55	—	18,1	—	368,2	—	
9	9	10	22,5	733,80	730,26	731,51	730,04	—	—	1,47	—	17,2	332,9	333,67	Türschwelle der Mühle.
10	9	22	22,7	730,50	726,93	728,35	729,96	—	1,61	—	18,8	—	368,9	—	
11	9	35	23,0	733,60	729,98	731,34	729,90	—	—	1,44	—	16,8	333,3	—	
12	9	50	23,2	733,20	729,55	730,92	729,85	—	—	1,07	—	12,5	337,6	—	
13	9	58	23,4	730,80	727,12	728,54	729,79	—	1,25	—	14,6	—	364,7	—	
14	10	15	23,5	729,00	725,30	726,76	729,76	—	3,00	—	35,3	—	385,4	—	
15	10	19	23,7	728,25	724,52	725,99	729,75	18,0	3,76	—	44,20	—	394,3	—	

nachsehen zu können, ob sich die Standkorrektion γ geändert hat. Wenn diese Vergleichung erst vorgenommen wird, nachdem das Standbarometer auf die folgende Station getragen ist, so kann sich möglicherweise die Standkorrektion des letzteren ebenso geändert haben, wie die des Feldaneroids, und würde sich dadurch ein Fehler in die Rechnung einschleichen.

l) Die Genauigkeit der Aneroidmessungen hängt ab:

1. von der Güte der Instrumente. Es empfiehlt sich wohl in allen Fällen, nicht zu viel auf die Güte eines Instrumentes zu bauen, sondern bei allen Aufnahmen eine Reihe von Kontrollen einzuführen, um die Sprünge und Unregelmäfsigkeiten im Gange der Instrumente sofort aufdecken und bei der Berechnung berücksichtigen zu können. Bei stürmischem Wetter müssen mehr Kontrollen vorgenommen werden, wie bei ruhigem, beständigem Wetter;
2. von der Richtigkeit der Ablesungen
   a) am Feld- und Standbarometer. 1 mm Quecksilbersäule, und demnach auch annähernd 1 Aneroidteil, entspricht einem Höhenunterschied von rund 11 m. Durch eine um 0,1 mm falsche Ablesung wird demnach ein Fehler von rund 1 m verursacht. Bei den meisten Instrumenten ist bei einiger Sorgfalt 0,1 mm mit Sicherheit richtig abzulesen. Einige Instrumente haben sogar eine Ablesbarkeit bis auf 0,01 mm;
   b) an dem Thermometer im Innern des Instrumentes. Aus der Tabelle VI, S. 117 ist ersichtlich, dafs eine falsche Ablesung an dem Instrument No. 1211 um 0,1° C. die Barometerablesung um rund 0,02 mm ändert und dadurch nach Vorstehendem einen Fehler von rund 0,20 m verursacht. Dies trifft fast bei allen Aneroiden annähernd zu, so dafs allgemein anzunehmen ist, dafs eine um 1° C. falsche Ablesung am inneren Thermometer einen Fehler bis zu 2 m in die Höhenbestimmungen bringt;
3. von der Richtigkeit der Bestimmung der mittleren Lufttemperatur. Eine Luftsäule von gegebener Höhe dehnt sich für 1° C. um $^1/_{250}$ ihrer Länge aus. Wird also die mittlere Lufttemperatur um 2,5° C. falsch bestimmt, so wird der aus den Beobachtungen abgeleitete Höhenunterschied um eins vom Hundert seiner eigenen Gröfse unrichtig (vergl. d. Formeln S. 119).

Bei der unmittelbaren Messung der Lufttemperatur kann sehr wohl, wenn nicht die richtige Vorsicht gebraucht wird, ein Fehler von 10° C. gegen die wahre Lufttemperatur gemacht werden und würde dadurch ein Fehler von 4 vom Hundert, d. i. bei 100 m Höhendifferenz von 4 m und bei 250 m gar ein solcher von 10 m entstehen. Auf die richtige Bestimmung der wahren mittleren Lufttemperatur ist demnach viel Gewicht zu legen.

Die Genauigkeit der Aneroidmessungen bei vorsichtiger Handhabung der Instrumente ist von Koppe für Naudet'sche Instrumente von 12 cm Durchmesser des Teilkreises aus 248 Beobachtungen auf nivellitisch bestimmten Höhenpunkten ermittelt worden. Hiernach war der wahrscheinliche Fehler = 1,1 m.

Absolut genommen lagen zwischen

0 m bis 1 m = 114
1 m „ 2 m = 70
2 m „ 3 m = 47
3 m „ 4 m = 14
4 m „ 5 m = 3 Fehler.

Der gröfste Fehler war 4,4 m. Diese Messungen wurden unter Verhältnissen ausgeführt, wie sie bei Eisenbahnvorarbeiten vorkommen, und dürfte daher diese Genauigkeit bei derartigen Arbeiten zu erreichen und zu erwarten sein.

Schoder[51]) gibt den wahrscheinlichen Fehler für Höhenunterschiede bis 113 m aus 47 Messungen für ein gleiches Instrument zu 0,94 m an. Eine derartige Genauigkeit ist für die hier in Frage kommenden Arbeiten eine vollständig genügende, besonders, wenn berücksichtigt wird, dafs die Fehler nur einzelnen Punkten anhaften und sich nicht fortpflanzen.

Die Kosten und die Zeit der Aneroidmessungen sind sehr gering. So wurden z. B. bei Aneroidmessungen der Rheinischen Bahn im Jahre 1873 von zwei Ingenieuren und einem Gehilfen in 59 Tagen Feldarbeit und 28 Tagen Bureauarbeit 1920 ha in sehr gebirgigem Gelände, unter Zugrundelegung der preufsischen Katasterkarten aufgenommen, gerechnet, im Mafsstab 1:10000 gezeichnet und die Trasse danach festgelegt. Die Arbeit kostete nur 1,25 M. für 1 ha.

5. Das Auftragen der Höhenzahlen und das Zeichnen der Schichtenpläne. Den Aufnahmen im Felde und dem Berechnen der Höhen folgt das Zeichnen der Schichtenpläne, für welche, wie bereits bemerkt, ein Mafsstab 1:10 000 zweckmäfsig und in Preufsen auch vorgeschrieben ist.

Als Muster für die Darstellung solcher Pläne mag die auf Taf. I gegebene Karte dienen, welche in Bezug auf die Ausstattung der vom preufsischen Ministerium gegebenen Vorschrift entspricht. In der Vorlage wird nur ein Geländestreifen von etwa 300 m Breite zu jeder Seite der Bahn verlangt, aus welchem wohl zu erkennen ist, ob die Bahn innerhalb dieses kleinen Streifens richtig trassiert ist, aber nicht, ob dieses überhaupt geschehen. Hierzu ist, wenn das Gelände nicht ganz eben, unter allen Umständen eine weit gröfsere Aufnahme erforderlich.

Wenn keine Karten vorhanden sind und der Lageplan aufgenommen werden mufs, so geschieht die Herstellung der Schichtenpläne in dem angegebenen Mafsstabe (1:10 000), indem man das im Felde ausgesteckte Vieleck mit den Ordinatenlinien in den Plan überträgt und die Lage-, wie auch die Höhenpunkte markiert und erstere in entsprechender Weise durch Linien verbindet.

Neben den Höhenpunkten werden die zugehörigen Höhenzahlen eingetragen und nach diesen die Höhenlinien in Entfernungen von 10 zu 10 m oder höchstens 5 zu 5 m gezeichnet, was mit ausreichender Genauigkeit nach Schätzung geschieht. (Über die Methoden zum genaueren Zeichnen der Pläne s. § 22.)

Waren bereits Lagepläne vorhanden, so werden diese benutzt. Es erübrigt dann nur, diese in der Regel in gröfserem Mafsstab gezeichneten Karten auf den gegebenen Mafsstab zu verkleinern und sie nach ihren Grenzen aneinander zu tragen. Diese Verkleinerung geschieht wohl am einfachsten auf photographischem Wege. Zu diesem Zwecke werden die mit einem Mafsstabe versehenen Blätter auf ein Reifsbrett aufgespannt und senkrecht zur optischen Achse des Apparates aufgestellt. Die Justierung des Apparates geschieht in der Weise, dafs der gegebene Mafsstab auf die geschliffene Glasplatte des Apparates angelegt und diese verschoben wird, bis das Bild auf ihr mit dem Mafsstabe des Planes übereinstimmt.

Die erhaltenen Photographien der einzelnen Blätter werden dann nach den Grenzen zusammengepafst und mittels Durchstechens auf Zeichenpapier übertragen.

---

[51]) Schoder, Hilfstafeln zu barometrischen Höhenmessungen. Stuttgart 1874.

Ein anderes Mittel für die Verkleinerung solcher Pläne bietet der bekannte Storchschnabel, mit welchem die einzelnen Brechpunkte der Pläne mittels einer Nadel auf dem Papiere markiert werden können. Er ist vom Zeichner Sabel in Koblenz derartig verbessert, dafs man Pläne unmittelbar mit Bleistrichen übertragen kann.

Eine weitere Methode besteht darin, dafs man den zu verkleinernden Plan mit einem Netz von Quadraten bedeckt, ein weiteres Netz von Quadraten in dem bestimmten Mafsstabe zeichnet und in dieses die in den Quadraten des Originals befindlichen Linien überträgt, wobei, wenn die Maschen nicht zu grofs gewählt sind, meistens Schätzung genügt.

Will man sich dabei auf Schätzung nicht verlassen, so empfiehlt sich die Benutzung des in Abb. 34 angegebenen Verkleinerungsmafsstabes, mit dem auf einfachste Weise Längen verkleinert werden können. Sein Gebrauch dürfte ohne weitere Erklärung aus der Abbildung zu ersehen sein.

In dem in Abb. 35 dargestellten Plane sind die den Höhenlinien zugrunde liegenden Höhenzahlen, welche einer mit dem Aneroid ausgeführten Aufnahme entnommen sind, eingetragen, um ein Bild für die Art der Aufnahme zu geben. Diese Zahlen sind bei der Reinzeichnung der Pläne fortzulassen, um ihre Übersichtlichkeit nicht zu stören.

Abb. 34.

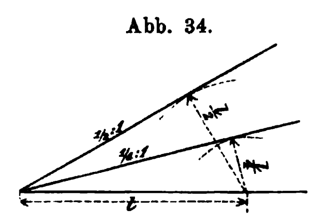
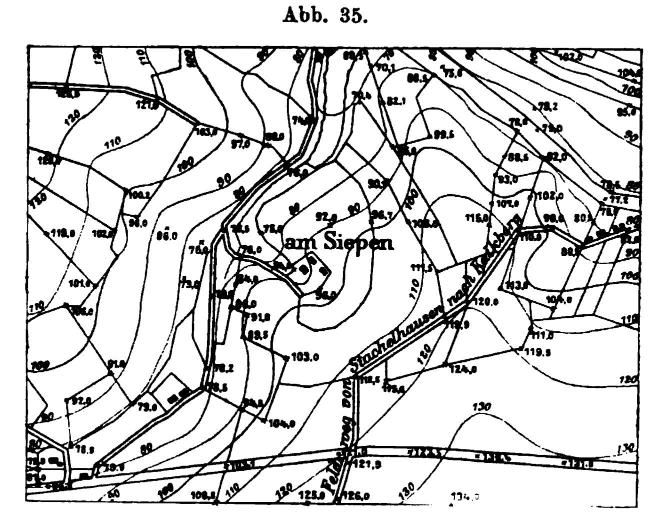


Abb. 35.



§ 15. Die Geländeaufnahme und das Zeichnen der Pläne mit Hilfe der Photogrammetrie. Der Gedanke, aus perspektivischen Handzeichnungen topographische Karten herzustellen, ist schon in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts gefafst worden, noch bevor die Photographie erfunden war; diese ersten Anfänge rühren von dem Franzosen Beautemps-Beaupré her, dessen Karten jedoch auf eine gröfsere Genauigkeit keinen Anspruch machen konnten. Das Verfahren wurde später von Laussedat verbessert, welcher schon im Jahre 1861 mit Hilfe einer Camera obscura eine brauchbare Aufnahme eines Teiles von Paris im Mafsstabe 1 : 5000 lieferte. Auch in Italien[52]) sind frühzeitig Versuche in dieser Richtung gemacht worden, welche jedoch an dem Umstande scheitern mufsten, dafs die allmähliche Entwickelung der Photographie nicht sobald gestattete, den schon hoch entwickelten Leistungen der übrigen Mefsinstrumente gleichzukommen. Erst mit der Herstellung vollkommenerer Linsen mit gröfserem Gesichtsfeld und der lichtempfindlichen Platten waren die Bedingungen gegeben, welche zu brauchbaren Aufnahmen und genügend genauen Plänen für technische Zwecke führten.

In Deutschland hat sich namentlich Meydenbauer in den 60er Jahren um die Photogrammetrie Verdienste erworben.

In verhältnismäfsig kurzer Zeit hat er diese Aufnahmemethode, welche auch von ihm den Namen „Photogrammetrie“ erhalten hat, zu einem hohen Grade der Voll-

[52]) Deutsche Bauz. 1873, S. 265.

kommenheit gebracht. Zunächst machte er Versuche über die Verwendbarkeit der Photographie in einer ganz besonderen Richtung, nämlich in der Aufnahme von Hochbauteilen. Als diese Versuche glänzende Erfolge gezeitigt hatten, ging er einen Schritt weiter. Im Jahre 1865 soll er die Möglichkeit, die Photogrammetrie zu Geländeaufnahmen benutzen zu können, ausgesprochen haben. Bereits im Jahre 1867 bewirkte er die photogrammetrische Aufnahme von Freiburg an der Unstrut nebst seiner Umgebung. In 4 Tagen war die gesamte Feldarbeit ausgeführt. Der Lageplan wurde von einem Zeichner, der nie diese Gegend gesehen hatte, im Mafsstab 1 : 1000 hergestellt, wozu 21 Bilder von sechs Standpunkten benutzt wurden. Durch den glücklichen Erfolg dieser Arbeit war der Beweis für die Brauchbarkeit der Photogrammetrie auch für Geländeaufnahmen geliefert.

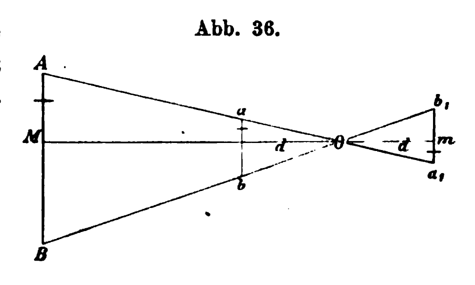
In neuerer und neuester Zeit haben sich bei uns die Professoren Doergens in Berlin und Koppe in Braunschweig vielfach auf diesem Gebiete glücklich betätigt durch Erfindung neuer Instrumente und interessante Aufnahmen. Von Professor Koppe sind eine ganze Reihe von Arbeiten bekannt, von welchen die Aufnahme der Jungfrau für den Zweck des Eisenbahnbaues nach dem Gipfel dieses Berges einer ganz besonderen Erwähnung bedarf.[53])

Ferner sind hier zu nennen die Aufnahmen, welche Prof. Jordan in der lybischen Wüste bei Gelegenheit der Rolf'schen Expedition zur Ausführung gebracht hat[54]) und gute Ergebnisse zeitigten. An neueren Arbeiten auf vorliegendem Gebiete erwähnen wir noch die Aufnahmen in Bayern durch Prof. Finsterwalder[55]), in Österreich durch das militär-geographische Institut[56]) und endlich diejenigen in Italien.[57])

1. **Das Wesen der Photogrammetrie.** Das Wesen der Photogrammetrie besteht darin, dafs mit Hilfe geeigneter Instrumente, Photogrammeter oder Phototheodolit genannt, das aufzunehmende Gelände oder der aufzunehmende Gegenstand von zwei der Lage und Höhe nach gegebenen Standpunkten photographisch aufgenommen wird und dann mittels der perspektivischen, unveränderlichen Bilder und gewisser durch Messung ermittelten Winkel die Lage und Höhe der aufgenommenen Punkte berechnet oder durch Zeichnung bestimmt werden. Dieses Verfahren gründet sich auf den in allgemeiner Form von Prof. Hauck aufgestellten Satz:

„Wird ein und derselbe Gegenstand von drei verschiedenen Punkten auf drei verschiedenen Ebenen, welche eine beliebige Lage im Raume haben, zentral projiziert, so läfst sich immer aus je zwei Perspektiven die dritte auf Grund linearer Konstruktionen ableiten."

Abb. 36.



Nun ist bekanntlich jedes photographische Bild, welches durch eine Konvexlinse erzeugt wird, genau so entstanden, wie ein Bild der Perspektive entstanden gedacht wird.

Zieht man nämlich von dem Auge O (Abb. 36) Strahlen nach allen Punkten eines Gegenstandes AB und schneidet das so entstandene Strahlenbündel in der Entfernung d vom Auge O durch

[53]) Schweiz. Bauz. vom 6., 13. u. 20. Juni, sowie vom 12. u. 19. Sept. 1896.
[54]) Zeitschr. f. Vermessungswesen 1876, S. 1—16.
[55]) Zeitschr. f. Vermessungswesen 1896, S. 225—240.
[56]) Mitteilungen d. milit.-geogr. Instituts, 19. Band, S. 78—144.
[57]) Zeitschr. f. Vermessungswesen 1892, S. 65—85.

eine Ebene, so entsteht darauf das zentralperspektivische Bild *ab* des Gegenstandes. Denkt man sich nun in dem Punkte *O* ein Linsensystem, so laufen alle vom Gegenstande *AB* kommenden Strahlen, wie vorhin im Auge, jetzt im Linsensystem zusammen und treten auf der anderen Seite unter gleichen Winkeln wieder aus. Befindet sich in der Entfernung *d* von *O* eine lichtempfindliche Platte, so entsteht auf derselben das Bild $a_1 b_1$, welches mit dem perspektivischen genau übereinstimmt, jedoch in umgekehrter Lage erscheint. Jede Photographie ist demnach eine durch die Camera gezeichnete Zentralperspektive.

Dem oben angegebenen Satze können wir daher, auf unseren Fall angewendet, nachstehende Form geben:

„Kennt man die von zwei Standpunkten aus aufgenommenen Photographien eines und desselben Gegenstandes, so läfst sich aus demselben die orthogonale Projektion, der Plan, ableiten."

Um dieses bewerkstelligen zu können, bedarf es

a) der Bestimmung der perspektivischen Unveränderlichen, d. h. des Horizontes, der Vertikallinien und des Bildabstandes. Legt man durch den optischen Mittelpunkt eine Vertikalebene senkrecht zur Bildebene, so ist der Schnitt der beiden Ebenen die „Vertikallinie". Legt man ferner senkrecht zu diesen Ebenen durch den optischen Mittelpunkt eine dritte Ebene, so schneidet letztere die Bildebene im „Horizont". Der optische Mittelpunkt liegt senkrecht über dem Schnittpunkt des Horizontes mit der Vertikallinie und seine Entfernung von diesem Punkte ist der „Bildabstand",

b) der Messung des Winkels, welchen die optische Ebene mit einer gegebenen Richtung, entweder der Nordrichtung oder einer anderen festen Linie bildet, und

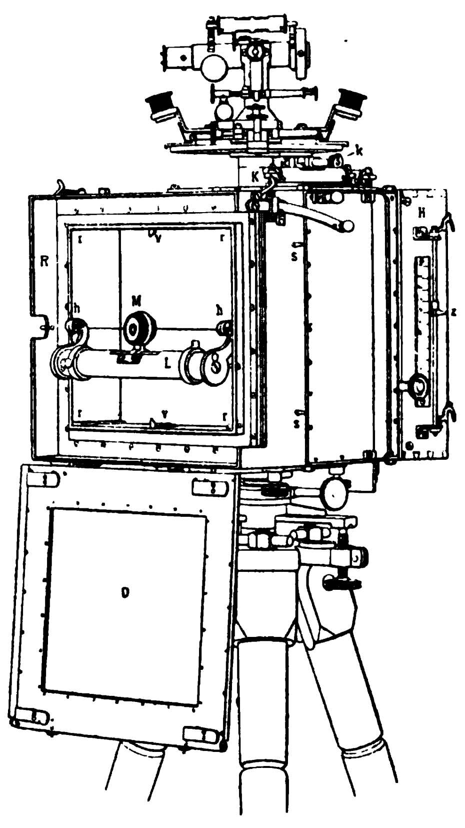
c) des Neigungswinkels der Vertikallinie gegen die Horizontalebene. In den meisten Fällen wird für den vorliegenden Zweck dieser Winkel ein rechter sein, d. h. die Bildebene steht senkrecht.

2. Photogrammeter und Phototheodolit. Die zu photogrammetrischen Aufnahmen geeigneten Instrumente haben die Namen „Photogrammeter" und „Phototheodolit" erhalten. Die Anzahl und Verschiedenheit dieser Instrumente ist eine sehr grofse, so dafs ihre Beschreibung an dieser Stelle nicht wohl gegeben werden kann.[58]) Die Photogrammeter bestehen aus einer photographischen Camera, welche zwei Kreuzlibellen trägt und lediglich für die Herstellung der Bilder geeignet ist, während die zur Orientierung dieser Bilder erforderlichen Winkel mit einem Theodolit bestimmt werden. Bei dem Phototheodolit befindet sich unterhalb der Camera der Teilkreis. Das Fernrohr ist seitlich angebracht oder, wie bei den neueren Konstruktionen, zentrisch angeordnet; zur Mitnahme eines besonderen Winkelmefsinstrumentes bedarf es daher bei den Phototheodoliten nicht. In letzterer Zeit gibt man den Photogrammetern den Vorzug und werden solche z. B. bei den Aufnahmen des militär-geographischen Institutes in Österreich ausschliefslich zur Anwendung gebracht.

[58]) Eine Darstellung und kurze Beschreibung einer Anzahl photogrammetrischer Instrumente findet sich in dem Buche: „Die Anwendung der Photographie in der praktischen Mefskunst von E. Dolezal", Druck und Verlag von Wilh. Knapp. Halle a. S. 1896. — Eine erschöpfende Darstellung dieser Instrumente ist in Ciriaco de Iriarte und Leandro Novarro: Topografia fotografica, Madrid 1899, enthalten.

In Abb. 37 geben wir das bei dieser Behörde benutzte Instrument in rückwärtiger Ansicht mit herabgeklapptem Deckel *D* und eingehängter, zur Prüfung der Horizontal-Marken *h h* dienenden „Hakenlibelle" *L*. Der Fernrohraufsatz ruht mittels eines Vertikalzapfens in dem auf der Camera angebrachten Lager *K* und läfst sich durch eine Klemmvorrichtung *k* feststellen. Er hat den doppelten Zweck, die Orientierung der Bilder und die selbständige Berichtigung des Instrumentes zu ermöglichen. Der Camera ist keine Visierscheibe beigegeben. Um zu erkennen, welche Teile der Landschaft noch ins Bild fallen, visiert man längs den Seitenkanten der Camera und dann über zwei rechts seitlich angebrachte Spitzen *s* gegen einen am Schutzkästchen längs eines Mafsstabes laufenden Zeigers *z*.[59])

Abb. 37. *Photogrammeter.*



Soll eine photographische Camera zu Vermessungszwecken im Gelände brauchbar sein, dann bedarf es selbstverständlich derjenigen Vorkehrungen, die allen Winkelmefsinstrumenten mit Ausnahme der Spiegelinstrumente gemeinschaftlich sind: sichere Horizontalstellung der optischen Achse und Drehung um eine Vertikalachse zur Aufnahme des ganzen Horizontes. Weitere notwendige Anforderungen sind:

a) Senkrechte Stellung der Bildebene zur optischen Achse;

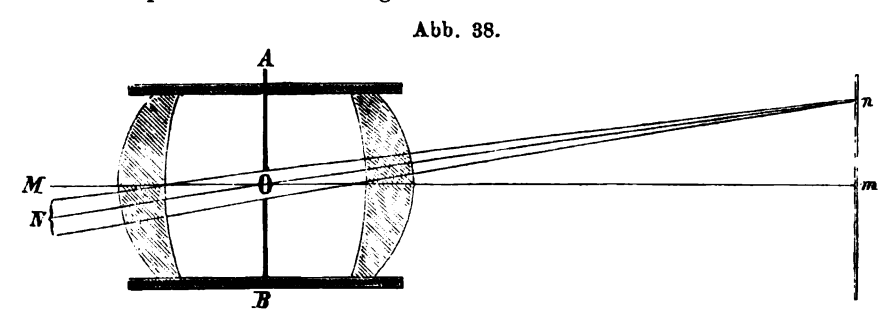
b) die feste Bezeichnung des Horizontes und der Vertikallinie auf der Bildebene. Dies geschah früher dadurch, dafs in sehr geringer Entfernung von der photographischen Platte ein Fadenkreuz aus wirklichen Fäden angebracht wurde, welches darauf mit zum Abdruck kam oder durch einfache Einschnitte in den Plattenauflagern, die sich in derselben Weise abzeichneten und auf dem Bilde selbst erst zum Eintragen des Fadenkreuzes benutzt wurden. In neuerer Zeit wird dieser Zweck durch Einschiebung eines sogenannten „Zentimeterrahmens" *r* — *r* (Abb. 37) vor die lichtempfindliche Platte erreicht. Dieser mitphotographierte Rahmen trägt an seinem inneren Rande Zacken, welche die Entfernung von je 1 cm haben; zwei gröfsere horizontale Zacken *h* bezeichnen den Horizont, zwei vertikale *v* die Vertikallinie (Abb. 37);

c) der Abstand der lichtempfindlichen Platte von dem optischen Mittelpunkt *O* (Abb. 36) mufs konstant und zwar annähernd gleich der Brennweite sein. Dieser Abstand (Bildweite) wird für jede einzelne Camera durch Versuche und durch Rechnung mit aller Genauigkeit bestimmt. Diese Konstante ist

[59]) Eine ausführliche Beschreibung des Instrumentes, seines Gebrauches und seiner Prüfung und Berichtigung findet sich im XIX. Bande der Mitteilungen des k. k. österr. mil.-geogr. Instituts. Wien 1900, S. 84—98 in einem Aufsatz von A. v. Hübl.

eine der notwendigsten Gröfsen für die Ermittelung der wirklichen Abmessungen des photographierten Gegenstandes. Die von einem Punkte N (Abb. 38) durch eine Linse oder ein Linsensystem gehenden Strahlen vereinigen sich wieder auf der anderen Seite in einem Punkte n. Die Entfernung dieses Punktes n vom optischen Mittelpunkt O heifst die „Brennweite". Die Bildweite ändert sich, wie aus unten folgender Formel zu ersehen ist, mit dem Abstand des photographierten Gegenstandes von dem optischen Mittelpunkte. Liegt die Bildebene innerhalb der Brennweite, so zeichnet sich ein Punkt auf derselben nicht als Punkt, sondern als Kreis und ist auf dem Bilde also nicht mehr als Punkt zu erkennen. Das Bild ist falsch. Deshalb mufs die konstante Bildfläche annähernd gleich der Brennweite sein, damit diese optischen Fehler möglichst klein werden.

Abb. 38.



In Abb. 38 ist ein Objektiv gezeichnet. Um die Seitenstrahlen abzublenden, ist eine Zentralblende mit verhältnismäfsig enger kreisförmiger Öffnung in der Mitte des Objektivs eingeschoben. Die Öffnung bei O in der Blende AB sei 10 **mm**. Die Brennweite sei 200 **mm**.

Wendet man nun die Hauptformel für Linsen

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}, \qquad \qquad 32.$$

worin f die Brennweite, a der Abstand des photographierten Gegenstandes vom optischen Mittelpunkt und b der Abstand der Bildweite ist, an, und setzt $f = 200$ **mm**, so wird für

$a = 10$ **m** $b = 204$ **mm**,
$a = 20$ **m** $b = 202$ **mm**,
$a = 40$ **m** $b = 201$ **mm**,
$a = 100$ **m** $b = 200{,}4$ **mm**,

d. h. bei einer Entfernung $b = 204$ **mm** der Bildebene vom perspektivischen Zentrum erscheint ein 10 **m** entfernter leuchtender Punkt auf dem Bilde ebenfalls wieder als Punkt.

Bleibt nun die Bildebene unabänderlich in einer bestimmten Entfernung (etwa 200 **mm**) vom perspektivischen Zentrum, so bildet der leuchtende Punkt auf ihr keinen Punkt, sondern einen Kreis, den sogenannten Zerstreuungskreis. Der Durchmesser dieses Kreises berechnet sich bei der Blendenöffnung von 10 **mm** bei

$a = 10$ **m** zu $d = 0{,}2$ **mm**,
$a = 20$ **m** „ $d = 0{,}1$ **mm**,
$a = 40$ **m** „ $d = 0{,}05$ **mm**,
$a = 100$ **m** „ $d = 0{,}02$ **mm**.

Dieser Durchmesser wird aber wesentlich kleiner, wenn die Blendenöffnung, wie schon bei Aufnahmen von Hochbauten üblich, nur 6 bis 8 **mm** beträgt und verliert jede praktische Bedeutung bei Geländeaufnahmen mit nur 3 bis 4 **mm** Blendenöffnung.

Das Bild erscheint nach wirklichen Versuchen sogar bei 10 m Abstand schon hinreichend scharf, da das Auge in einem Zerstreuungskreise von 0,2 mm Durchmesser den richtigen Mittelpunkt findet, also selbst in diesem äufsersten Falle mathematisch richtig arbeitet, soweit hier davon überhaupt gesprochen werden kann.

Die Feststellung des Abstandes der Bildebene auf 200 mm würde also in diesem Falle praktisch brauchbar sein.

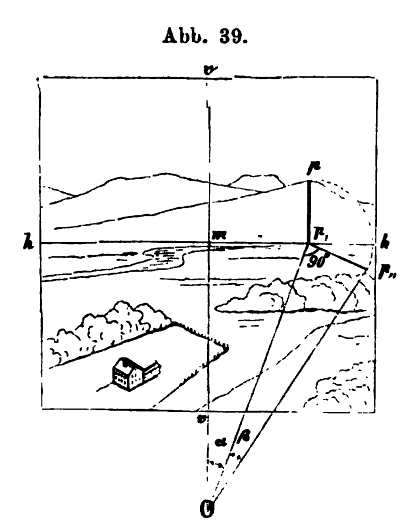
Die Brennweite mufs mit grofser Schärfe bestimmt werden und zwar mit Hilfe einer Methode, wonach nicht nur die Brennweite, sondern auch die richtige Stellung des Vertikalfadens ermittelt werden kann. Durch Wiederholung gelangt man leicht dahin, den Fehler auf 0,01 mm herabzubringen. Die horizontale Montierung der Camera gestattet nämlich, mit einer Anzahl von horizontal aneinandergereihten Aufnahmen den ganzen Horizont zu umfassen. Die Anzahl der hierzu erforderlichen Aufnahmen hängt von der Leistungsfähigkeit des photographischen Objektivs ab und ist von Meydenbauer zu sechs angenommen worden. Die Bilder greifen ein wenig, etwa 5 mm, über das Sechseck der Horizonte über, so dafs sich die auf jenem überstehenden Rande befindlichen Gegenstände innerhalb des anschliefsenden Bildes wiederfinden müssen. Es werden nun mit Hilfe einer Lupe solche Punkte ermittelt, die auf je zwei Bildern gleich weit vom Mittelfaden entfernt liegen. Trifft dieses nirgends zu, so mufs erst der Mittelfaden berichtigt werden. Sind auf allen sechs Bildern entsprechende Gegenstände gefunden, so hat man 12 Abstände von der Mitte, die bei einem einigermafsen richtig gebauten Instrument höchstens um 0,2 mm voneinander abweichen. Je zwei der Abstände bilden die Länge eines Bildes, während bei jener Sechsteilung die Brennweite $f = \frac{l}{tang\ 30^\circ}$, wenn l die gemittelte halbe Bildlänge ist.

Eine sehr elegante Bestimmung der Brennweite findet sich auf S. 64 des in Anm. 58 auf S. 130 erwähnten Werkchens von Professor Dolezal.

Die Bildweite, welche für entferntere Punkte gleich der Brennweite gesetzt werden darf, mufs, wie schon bemerkt, mit grofser Sorgfalt bestimmt werden, da hiervon in erster Linie die Genauigkeit der herzustellenden Pläne abhängt. Für die scharfe rechnerische Ermittelung der Bildweite hat zuerst Professor Jordan bei den eingangs erwähnten Aufnahmen ein Verfahren zur Anwendung gebracht, welches auch von anderen vielfach mit Vorteil benutzt worden ist. Es besteht darin, dafs man mit dem Theodolit mehrere Winkel nach scharf bestimmten Punkten mifst und deren wagerechte Abstände dem photographischen Bilde entnimmt. Aus diesem Zahlenmaterial läfst sich nach dem bekannten „Rückwärtsschneiden“ die Bildweite berechnen. Es genügt demnach, wenn man zwei Winkel zwischen drei festen Punkten gemessen und deren Abstände ermittelt hat; es ist jedoch zweckmäfsig, eine gröfsere Anzahl solcher Punkte in die Rechnung einzubeziehen, womit eine Probe für die zuverlässigen Messungen und die richtigen Berechnungen gegeben ist. Eine Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate der unvermeidlichen kleinen Fehler kann meist entbehrt und ein Mittelwert angenommen werden. In Österreich wird zu vorliegendem Zweck ein Näherungsverfahren benutzt.

Sollen mit Hilfe eines photographischen Bildes wagerechte und Höhenwinkel zeichnerisch bestimmt werden, so hat man zunächst den Horizont hh (Abb. 39) und die Vertikallinie vv einzutragen. Im Punkte m steht die optische Achse senkrecht auf der Bildebene und die Entfernung des Standpunktes von m ist gleich der Brennweite oder Bildweite f. Um nun die Winkel α u. β, welche die Richtung von dem Standpunkte nach einem Punkte p mit der Vertikalebene vv und dem Horizont hh bildet,

Abb. 39.



zu erhalten, fällt man von p eine Senkrechte $p\,p$, auf den Horizont, trägt von m aus die Bildweite f nach O ab und erhält aus dem rechtwinkeligen Dreieck $m\,O\,p$, den Winkel α nach der Formel

$$tang\,\alpha = \frac{m\,p_{,}}{m\,O} = \frac{m\,p_{,}}{f};$$

errichtet man nun noch auf $O\,p$, in p, eine Senkrechte $p_{,}\,p_{,,}$ und macht diese gleich $pp_{,}$, so ergibt sich aus dem rechtwinkeligen Dreieck $O\,p_{,}\,p_{,,}$:

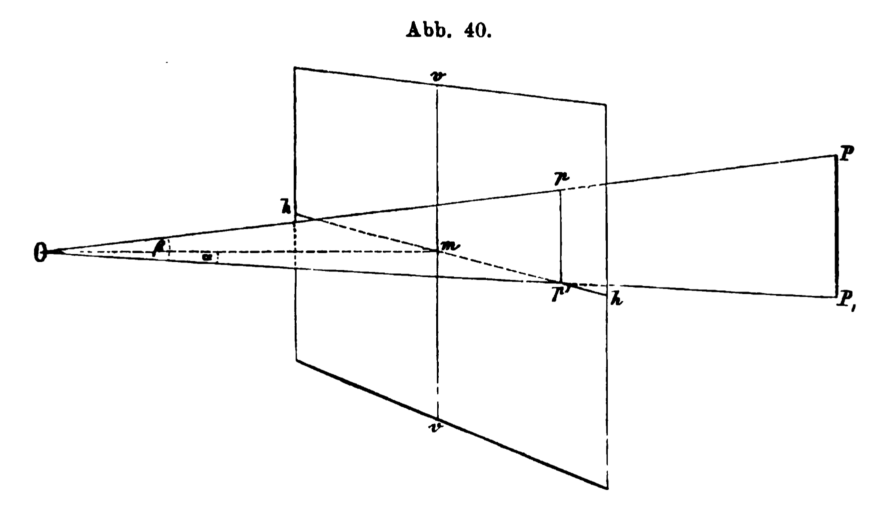
$$tang\,\beta = \frac{p_{,}\,p_{,,}}{O\,p_{,}} = \frac{p\,p_{,}}{O\,p_{,}},$$

oder da $O\,p_{,} = \frac{f}{\cos\alpha}$ ist,

$$tang\,\beta = \frac{p\,p_{,}\cos\alpha}{f}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad 33.$$

Zum besseren Verständnis ist in Abb. 40 die Bildebene mit dem optischen Mittelpunkt O perspektivisch gezeichnet. Fällt man wiederum von p eine Senkrechte $p\,p_{,}$, so bestimmt die bekannte Bildweite mit dem auf dem Bilde gemessenen Stücke $m\,p$, den Winkel α aus dem rechtwinkeligen Dreieck $m\,O\,p$, und das ebenfalls gemessene Stück $p\,p$, in Verbindung mit der aus dem Dreieck $O\,m\,p$, bekannten Hypotenuse $O\,p$, liefert den Höhenwinkel β aus dem rechtwinkeligen Dreieck $O\,p\,p_{,}$.

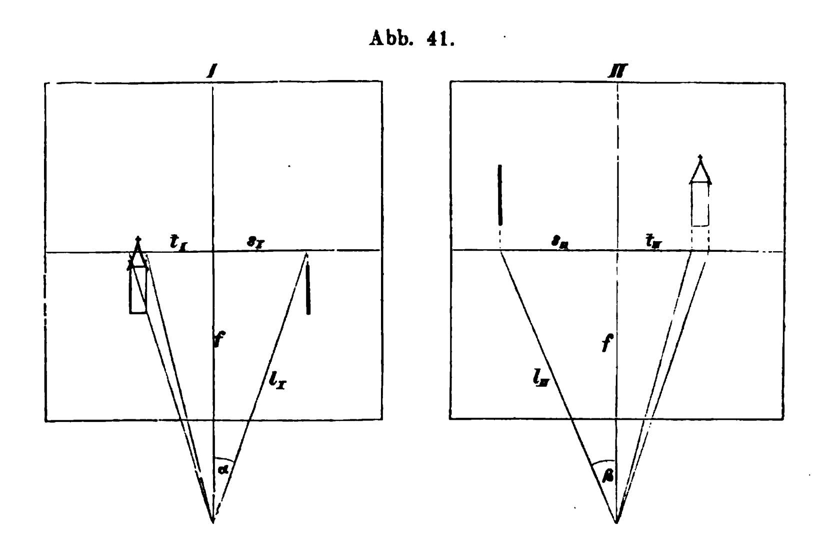
Abb. 40.



Diese Ergebnisse werden ähnlich; wie beim Meſstischverfahren, nur graphisch verwendet; die praktische Anwendung gestaltet sich indessen erheblich einfacher, als deren Herleitung.

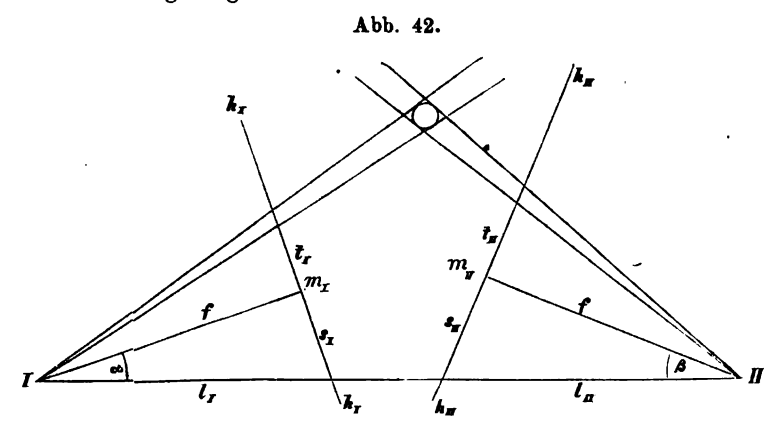
3. Orientierung der Bilder. Es sei der einfachste Fall angenommen, daſs von den Endpunkten einer gemessenen Standlinie das aufzunehmende Gelände in Bildern gegeben sei. Bei der Aufnahme auf jedem Standpunkte muſs das andere Ende der Standlinie durch ein gut sichtbares Signal, einen Fluchtstab oder eine Fahne bezeichnet sein. Es seien in I und II (Abb. 41) die Bilder dieses Signals in dem kurzen starken Strich gegeben und damit nach der bekannten Herleitung die Horizontalwinkel, welche die optische Achse des Instrumentes bei der Aufnahme mit der Standlinie gemacht hat.

Abb. 41.



Diese Winkel sind durchaus zufällige. Es ist bei der Aufnahme nur darauf zu sehen, dafs das Signal überhaupt noch auf ein Bild kommt, auch wenn nicht der ganze Horizont zur Aufnahme gelangt.

Abb. 42.



Man beginnt nun das Auftragen des Planes mit der Zeichnung der Standlinie *I—II* (Abb. 42) in dem gegebenen Mafsstabe und trägt von den Endpunkten die Winkel α und β in dem Sinne an, wie er sich aus den beiden Bildern ergibt. So liegt die optische Achse in *I* links, in *II* rechts von der Standlinie.

Auf der so erhaltenen Richtung der optischen Achsen werden die Horizonte h_I und h_{II} in der Entfernung der bekannten mittleren Brennweite f von *I* und *II* rechtwinkelig angetragen. Die übrigen Bilder, auf denen eine besondere Orientierung nicht gegeben, sind von selbst orientiert, sobald ein einziges im Sechseck der Horizonte, wie vorstehend, orientiert ist. Der Vorteil der Sechsteilung tritt nunmehr deutlich hervor.

Die ganze Orientierung ist in wenigen Minuten ausgeführt, da es sich nur um das Auftragen rechtwinkeliger Dreiecke handelt, in denen die Seiten f, t und s bekannt sind. Die Brennweite f wird in mehrfach erwähnter Weise am Bilde von m abwärts abgetragen und gibt mit der Projektion der Bildpunkte auf den Horizont die Katheten s und t.

4. Auftragen des Lageplanes. Zum Zeichnen des Planes ist es notwendig,

a) dafs Horizont und Vertikallinie auf dem Bilde erscheinen. Dies geschieht, wie früher gezeigt wurde, dadurch, dafs ein Fadenkreuz oder ein Zentimeterrahmen mitphotographiert wird;

b) dafs der Bildabstand bekannt ist. Die Bestimmung dieser Konstanten ist ebenfalls früher eingehend erörtert;

c) dafs der Azimut gegeben ist;

d) dafs der Neigungswinkel der Vertikallinie gegen die Horizontalebene bekannt ist. Die Lage der Bildebene kann nämlich bei der Aufnahme eine beliebige sein; für Geländeaufnahmen ist sie in den allermeisten Fällen eine lotrechte.

Mittels der in vorstehender Weise ermittelten Horizonte $h_I\, h_{II}$ wird die Lage jedes beliebigen Punktes, welcher auf zwei Bildern gegeben ist, durch Vorwärtsabschneiden gefunden, z. B. der in *I* und *II* (Abb. 41) angedeutete runde Turm. Die Abstände t_I und t_{II} der beiden Seitenlinien des Turmes von dem Vertikalfaden in Abb. 41 werden von m_I und m_{II} in Abb. 42 auf den Horizontlinien abgetragen und durch die so ermittelten Punkte von *I* und *II* aus Fluchtlinien gezogen; diese umschreiben ein Viereck, in welchem die Lage des Turmes als eingeschriebener Kreis gefunden wird. Zweckmäfsig ist es, die beiden Abbildungen 41 und 42 zu einer einzigen zu verbinden, indem man die Bilder *I* und *II* mit ihren Horizonten sich auf h_I und h_{II} gelegt denkt; dann hat man lediglich von jedem Punkt, der auf den beiden Bildern genau bestimmt ist, je eine Senkrechte auf h_I und h_{II} zu fällen und deren Fufspunkte mit dem betreffenden Standpunkte zu verbinden; diese beiden Linien bestimmen in ihrem Durchschnitt die Lage des aufgenommenen Geländepunktes. Man erkennt mit Leichtigkeit, dafs das photogrammetrische Auftragen mit der Arbeit auf dem Mefstisch fast gleichbedeutend ist und kann hiernach schon seine Vorzüge und Nachteile beurteilen. Die Aufzeichnung bietet noch einige praktische Vereinfachungen, deren Aufzählung hier zu weit führen würde. Nur sei noch eine Einrichtung erwähnt, die den immerhin teuren Aufwand der photographischen Bilder auf das Notwendige beschränkt. Es liegt die Aufgabe nämlich durchaus nicht immer so, dafs die Standlinie innerhalb des aufzunehmenden Geländeabschnittes fällt. Die Orientierung der Bilder mufs dann nach einem aufserhalb der Standlinie befindlichen Objekte erfolgen, dessen Lage in Horizontalprojektion zu der Standlinie bekannt sein mufs. Zu diesem Zwecke trägt das Instrument von Meydenbauer eine ebene Scheibe, die nach Beseitigung der Camera eine Mefstischplatte vorstellt. Auf der Scheibe wird ein Blatt Papier befestigt und eine kleine Kippregel aufgesetzt. Mit diesen Hilfen ist man imstande, ohne die einmal bewirkte Horizontalstellung des Instrumentes zu ändern, diejenigen Horizontalwinkel graphisch aufzunehmen, welche zum Anschneiden beliebiger Richtobjekte aufserhalb der Standlinie nötig sind.

5. Höhenbestimmung. Sobald die Horizontalprojektion eines Gegenstandes gegeben ist, findet man seine Höhe gegen den Horizont eines Bildes aus der einfachen Beziehung, die sich aus Abb. 40 ergibt. Es sei daselbst $PP_{,}$ zu bestimmen. Bekannt ist $OP_{,}$ aus der bereits aufgenommenen Horizontalprojektion, ebenso $Op_{,}$, und $pp_{,}$ wird auf dem Bilde unmittelbar gemessen. Man erhält $PP_{,} : pp_{,} = OP_{,} : Op_{,}$ daraus $PP_{,} = \frac{OP_{,} \cdot pp_{,}}{Op_{,}}$, wobei aufserdem der Mafsstab der Zeichnung zu berücksichtigen ist. Die Übertragung dieser Herleitung auf die Abb. 42 wird keine Schwierigkeit machen.

Für die praktische Ausführung ist folgendes zu bemerken:

Die Messung auf dem Bilde macht sich am einfachsten, und zu den meisten Zwecken hinreichend genau, durch Anlegung eines kleinen, in Millimeter geteilten Elfenbeinmafsstabes. Nach einiger Übung ist 0,1 mm ganz gut abzulesen.

Die Ergebnisse finden sich mit überraschender Schnelligkeit bei folgendem Verfahren. Eine ganze Reihe von Objekten wird auf dem Bilde und auf der fertigen Horizontalprojektion mit fortlaufenden gleichlautenden Zahlen bezeichnet. Darauf diktiert ein Arbeiter dem anderen die Abmessungen $OP_{,}$, pp, und $Op_{,}$, ein anderer schreibt die diktierten Zahlen spaltenweise untereinander. Sodann nimmt der eine den Rechenschieber, läfst sich von dem anderen die zusammengehörigen Zahlen vorsagen und diktiert letzterem die Ergebnisse.

Es ist noch zu bemerken, dafs für jeden Punkt, dessen Grundrifslage ermittelt, der also in zwei Bildern gegeben ist, eine zweifache Höhenbestimmung möglich wird; bei beiden Rechnungen mufs natürlich die Meereshöbe des betreffenden Punktes die gleiche sein. Sollten grofse Entfernungen vorkommen, so sind auch die Verbesserungen für Erdkrümmung und Refraktion in bekannter Weise zu berücksichtigen.

Für den Fall, dafs nach verschiedenen Punkten die Höhenwinkel β geodätisch gemessen wurden, kann man die Höhen auch mit Hilfe der bereits bestimmten Horizontalprojektionen nach der Formel $h = D \, tang \, \beta$ finden.

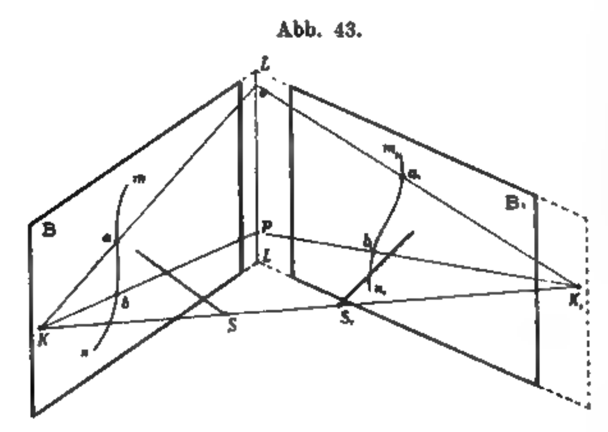
6. Das Aufsuchen gleicher Punkte in den photographischen Bildern. Die vorstehenden Erörterungen lassen erkennen, dafs zur Bestimmung der Lage und Höhe von Punkten, welche in zwei photographischen Bildern mit Sicherheit gefunden sind, nur einfache Konstruktionen bezw. Berechnungen erforderlich werden. Von dieser Seite erwachsen der Photogrammetrie keine wesentlichen Schwierigkeiten; diese bestehen vielmehr in hohem Mafse bei dem Aufsuchen gleicher Punkte in den Bildern, infolge dessen die häuslichen Arbeiten einen gröfseren Aufwand an Zeit und Mühe verlangen, als bei anderen Aufnahmeverfahren erforderlich ist. Man kann allerdings bereits bei den Aufnahmen selbst auf Verminderung dieser Schwierigkeiten hinwirken und zwar dadurch, dafs man die Entfernung der Standpunkte, von welchen aus die Aufnahmen erfolgen sollen, nicht zu grofs bemifst, damit die „schrägen Ansichten“ vermieden werden, welche bekanntlich dem Aufsuchen gleicher Punkte besonders hinderlich sind. Andererseits werden bei Wahl einer kurzen Basis die Schnitte nach gleichen Punkten sich unter spitzen Winkeln treffen, wodurch die Genauigkeit der Aufnahmen eine Einbufse erleidet. Im allgemeinen wird man daher unter ein gewisses Mafs für die Entfernung der Standpunkte nicht herabgehen dürfen und letztere unter Berücksichtigung vorstehender Gesichtspunkte und des jeweils vorhandenen Geländes zu bestimmen suchen.

Bestehen Zweifel in der Ermittelung gleicher Punkte, so kann die oben erwähnte zweifache Höhenbestimmung in vielen Fällen mit Nutzen verwendet werden, welche bei zutreffender Annahme der Punkte auf dieselbe Meereshöhe führen mufs. Für den Fall, dafs ein und derselbe Geländeabschnitt von drei Standpunkten aus aufgenommen worden ist, ergeben sich mehrfache Proben, welche über zweifelhafte Punkte Aufklärung geben können.

Bei den Aufnahmen in Österreich ist ein Verfahren in Gebrauch, nach welchem zu einem Punkte in dem einen Bilde der zugehörige Punkt in dem andern gefunden werden kann. Es gründet sich auf ein zuerst von G. Hauck aufgestelltes Gesetz über trilineare Verwandtschaft perspektivischer Figuren.

Sind nach Abb. 43 B und B_1 zwei von den Standpunkten S und S_1 aus aufgenommene Bilder und sind K und K_1 die „Kernpunkte“, d. h. die gegenseitigen Abbildungen der Standpunkte, so werden sich alle von den Kernpunkten aus gezogene Strahlen gleicher Punkte auf der Schnittlinie LL der beiden Bildebenen treffen. Hat man z. B. den Punkt a, der etwa auf einem Wege, am Bach u. s. w. gelegen ist und will man den zugehörigen Punkt auf dem Bilde B_1 bestimmen, so verbinde man a mit K bis zum Schnittpunkt o der Linie LL, dann wird oK_1 den Weg oder Bach in dem gesuchten Punkte a schneiden.

Abb. 43.



In neuerer Zeit ist noch ein Instrument, „Stereo-Komparator“ genannt, bekannt geworden, welches dazu berufen sein wird, das Aufsuchen gleicher Punkte in zwei photographischen Bildern in überaus bequemer Weise zu ermöglichen. Dieses Instrument wird von der Firma Zeifs in Jena in den Handel gebracht, welche bekanntlich gröfse

Abb. 44. *Stereo-Komparator nach Pulfrich.*

Verdienste um die Herstellung stereoskopischer Feldstecher und insbesondere der stereoskopischen Entfernungsmesser erworben hat. Der Stereo-Komparator ist aus dem letzteren Instrument hervorgegangen, wie aus vorstehender Abb. 44[60]) ersichtlich ist; die beiden Bilder sind in einer Ebene auf einem Rahmen pultartig gelagert, jedes der Bilder kann um seinen Mittelpunkt gedreht und beide können nach rechts und links, sowie nach oben und unten verschoben werden; das Mafs dieser Verschiebungen ist an Mafsstäben

[60]) Entnommen dem Katalog von Karl Zeifs, Jena 1903.

mittels Nonien scharf abzulesen. Die Bilder werden in ähnlicher Weise wie bei dem Entfernungsmesser durch Spiegel-Stereoskope mit 4 Prismen betrachtet; in der Bildebene dieser Stereoskope befinden sich Glasplättchen mit einer Marke, welche bei Betrachtung durch die Objektive bei gewisser Entfernung im Raume liegend erscheint.

Durch das photographische Bild erblickt man die aufgenommene Landschaft in etwa 100facher Plastik, so daſs hierdurch ein überaus zierliches Aussehen, wie bei einem Modell, geboten ist. Wird nun das rechtsseitige Bild verschoben, so gewinnt man den Eindruck, als ob die Landschaft feststehe und die oben genannte Marke ihre Lage im Raume veränderte; diese „wandernde“ Marke hat man bei einem bestimmten Punkte des Bildes auf gleiche Entfernung einzustellen und ergibt sich aus der hierzu erforderlichen Verschiebung des rechten Bildes die zu ermittelnde Entfernung. Die Lage des Punktes selbst erhält man mit Hilfe der Abszisse im linken Bilde, während die Höhe aus der zugehörigen Ordinate berechnet wird.

Ein näheres Eingehen auf dieses hübsche Instrument, welchem eine vielseitige Verwendung bei der Photogrammetrie beschieden sein dürfte, kann an dieser Stelle nicht gegeben werden.[61])

Befriedigende Versuche mit dem Stereo-Komparator liegen bereits vor, in nächster Zeit sollen noch entscheidende Versuche durch das k. und k. militär-geographische Institut in Österreich angestellt werden.

7. Brauchbarkeit und Anwendung des Verfahrens. Bei Anwendung der Photogrammetrie zu Geländeaufnahmen ist eine Reihe von Arbeiten unnötig, welche bei anderen Aufnahmeverfahren nicht entbehrt werden können und meist viel Zeit beanspruchen. So ist es nicht notwendig, einen Handriſs des Geländes anzufertigen, ferner ist das vorübergehende Bezeichnen der aufzunehmenden Punkte zu entbehren, wie solches z. B. bei der Tachymetrie notwendig wird. Man spart daher an Personal und, da die langwierigen Begehungen des Geländes fortfallen, die unangenehmen und kostspieligen Feldschäden. Auch können Fehler durch falsches Ablesen von Winkeln u. s. w. bei der Photogrammetrie nicht vorkommen; die Feldarbeiten, welche von der Witterung stark abhängig sind, können auf das geringste Maſs eingeschränkt und infolge dessen die Kosten der Aufnahme wesentlich verringert werden.

Hieraus ergibt sich, daſs als eigentliches Feld der Photogrammetrie das Hochgebirge zu bezeichnen ist, da der Photographie unzugängliche Stellen ein Hindernis nicht bieten, während für gebirgige und hügelige Geländegestaltungen die übrigen Aufnahmeverfahren, in erster Linie die tachymetrischen Geländeaufnahmen, Vorteile bieten. Man hat nämlich zu berücksichtigen, daſs für die photographischen Aufnahmen günstige Witterung notwendig ist und auch wegen der Beleuchtung der ganze Tag nicht ausgenützt werden kann; diesem Nachteil gesellt sich derjenige zu, welcher bei dem Aufsuchen gleicher Punkte auf zwei Bildern entsteht und daher die häusliche Arbeit sehr ungünstig beeinfluſst; doch wird hierin der oben beschriebene „Stereo-Komparator“ Wandel schaffen, wenn auch die Verwendung bei dem hohen Anschaffungspreis eine beschränkte bleiben wird.

Im übrigen wird die fortschreitende praktische Erfahrung bei der Photogrammetrie darüber entscheiden, ob in absehbarer Zeit diese dem Ingenieur für seine Zwecke auch in solchem Gelände, für welches er z. Z. die Tachymetrie verwendet, nutzbringend sein

---

[61]) Quellen zum Studium finden sich im Literaturverzeichnis.

wird, sowohl hinsichtlich des Zeit- und Kostenaufwandes, als auch der zu erreichenden Genauigkeit für solche Aufnahmen.

Zur Veranschaulichung der Verwertung und Brauchbarkeit der Photogrammetrie in unzugänglichem Gelände sei zum Schlusse folgendes Beispiel angeführt.

Es seien von einer wissenschaftlichen Expedition photogrammetrische Aufnahmen eines Reiseweges eingesandt worden unter Beifügung der erforderlichen Angaben zur Orientierung der Bilder. Auf denselben sei eine entfernte Bergkette in zwei oder mehreren Ansichten gegeben, auf welchen wegen der grofsen Entfernung die Erhebungen sich nur in Umrissen darstellen. Es ist möglich, aus diesen Umrissen die Bergkette annähernd in Höhenlinien darzustellen.

Zu diesem Zwecke werde die in mehreren Bildern leicht aufzufindende Bergspitze *A* (Abb. 45) in Horizontalprojektion festgelegt und die Höhe derselben über dem Horizont in jedem einzelnen Bilde ermittelt. Diese Höhe wird unter Berücksichtigung der verschiedenen Horizonthöhen in eine bestimmte Anzahl Schichten geteilt, indem man auf jedem Bilde die Höhe von *A* über dem Horizont in die berechneten Schichten einteilt und durch die Teilpunkte horizontale Linien zieht. Die Schnittpunkte dieser Linien mit der Umrifslinie des Berges sind die Tangentenpunkte für die Fluchtlinien, welche von dem Standpunkte des Bildes an die betreffende Schichtenlinie gezogen werden. Allerdings liegen die Fluchtlinien nicht mit der Schichtenlinie in derselben Ebene. Der Fehler ist aber, wie leicht zu übersehen, bei grofsen Entfernungen nicht erheblich und im Verhältnis zum Zwecke der Aufgabe sogar unwesentlich.

Abb. 45.

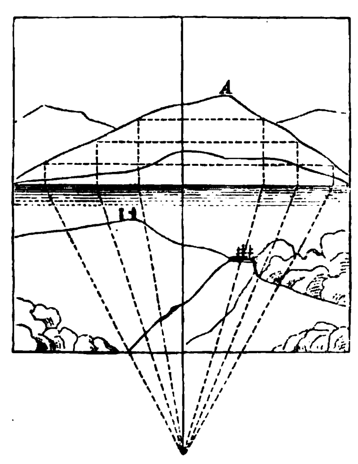


Abb. 46.

Das Ergebnis solcher Tangenten-Umschreibung der Schichtenlinien von mehreren Standpunkten aus wird sich etwa wie in Abb. 46 darstellen. Von den Standpunkten *I*, *II*, *III* geht je ein Strahlenbündel aus (von *I* aus für alle Schichtenkurven, von *II* und *III* aus nur für die äufserste gezeichnet), deren Gesamtheit die Schichtenlinien mehr oder weniger genau umschreibt, jedenfalls genauer als irgend eine andere Methode, die noch im Bereich einer wissenschaftlichen Expedition liegt. Der Umstand, dafs solche Ergebnisse ohne unmittelbare Beihilfe der Mitglieder der Expedition zu Hause mit aller Ruhe gewonnen werden können, stellt die Photogrammetrie als notwendiges Hilfsmittel aller wissenschaftlichen Expeditionen in den Vordergrund. Die allgemeinen, zum Teil sogar die ausführlichen Vorarbeiten für Gebirgsbahnen an Orten, wo noch jegliche Grundlage zu Höhenmessung und Lageplan fehlt, werden den heutigen An-

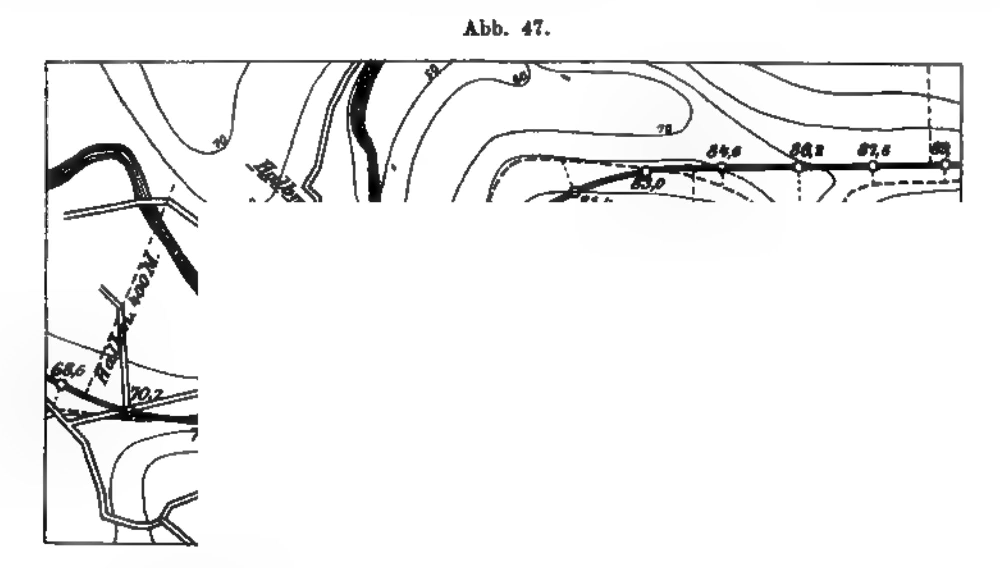
forderungen an Zuverlässigkeit, Schnelligkeit und Billigkeit kaum noch ohne Photogrammetrie genügen können.

§ 16. Aufsuchung der Linie im Schichtenplan. Anfertigung des Höhenplanes. Beim Aufsuchen der günstigsten Linien in den Schichtenplänen mufs von solchen Punkten ausgegangen werden, die für die Höhe und Richtung der Bahn bestimmend sind. Solche Punkte sind bei jeder Trasse durch örtliche Verhältnisse gegeben.

Es wird nun eine Länge, die einer Höhe von 1 bis 2 **m** der zulässigen gröfsten Steigung entspricht, in den Zirkel genommen und diese Länge von einem als festliegend anzusehenden Punkte aus durch Umschlagen des Zirkels in gebrochener Linie im Schichtenplane fortschreitend abgesetzt, wobei besonders darauf zu achten ist, dafs die Höhe, welche mit dem fortschreitenden Zirkel erreicht wird, tunlichst mit der entsprechenden Höhenlinie im Schichtenplane übereinstimmt. Die einzelnen Zirkelstiche werden durch einen kleinen Kreis umrandet und mit der Planumsordinate, welche an den betreffenden Stellen bei der angenommenen Steigung erreicht ist, versehen. Da, wo ein Bahnhof eingelegt werden soll, wird eine entsprechende Länge wagerecht im Plane abgesetzt und von dem Endpunkte aus wieder in der angegebenen Weise mit dem Zirkel weiter gearbeitet. Die einzelnen Zirkelstiche werden sodann je nach der Lage zu einander durch gerade Linien oder Bögen miteinander verbunden. Schon bei der Einzeichnung dieser Linie mufs das Bestreben dahin gehen, mit den Bögen innerhalb der zulässigen schärfsten Krümmung zu bleiben.

Werden in den Senkrechten gegen die durch die Verbindung der Zirkelstiche gebildete Linie die den Planumshöhen der Zirkelpunkte entsprechenden Geländehöhen aufgesucht und die gefundenen Punkte miteinander verbunden, so entsteht die sogenannte „Leit- oder Nulllinie“ (punktierte Linie in Abb. 47).

Abb. 47.



Würde die Bahn dieser Leitlinie folgen können, so wären die absolut geringsten Erdarbeiten notwendig.

In einigermafsen hügeligem Gelände wird jedoch die Leitlinie so scharf gewunden sein, dafs man ihr mit den Bögen des zulässigen kleinsten Halbmessers nicht mehr folgen kann. Es ist deshalb in den meisten Fällen unter Benutzung der Zirkelpunkt-

linie nun eine Linie zu suchen, die in ihren Krümmungsverhältnissen dem gestellten Programm entspricht und der mit alleiniger Rücksicht auf die vorgeschriebenen Steigungsverhältnisse entworfenen Leitlinie möglichst nahekommt. Hierzu werden auf Pauspapier gezeichnete Kreisbögen mit verschiedenen, bis an die zulässige Grenze gehenden Halbmessern benutzt; als gerade Linie dient ein angespannter schwarzer Faden.

Die Leitlinie erleichtert das Aufsuchen der Bahnlinie im Schichtenplane wesentlich, da durch die Schnittpunkte beider Linien die Längen und Höhen der zwischen ihnen liegenden Auf- und Abträge leicht zu erkennen sind und hierdurch ein guter Anhalt für etwa wünschenswert erscheinende Verschiebungen gegeben ist.

Die so gewonnene Bahnlinie wird dann in Stationen von 100 m Länge mit Zwischenstationen von 50 m Länge im Plane eingeteilt und ein Höhenplan von ihr angefertigt.

Letzterer ist verzerrt darzustellen und zwar werden die Längen im Maſsstabe des Lageplans von 1 : 10000, die Höhen 20mal gröſser, im Maſsstabe 1 : 500 aufgetragen.

Hierbei wird zweckmäſsig wieder Netzpapier benutzt. Am schnellsten geschieht das Zeichnen des Höhenplans von zwei Personen, von denen die eine Längen und Höhen aus dem Lageplan abliest und die andere die entsprechenden Punkte auf dem Netzpapiere einträgt. Die Geländelinie wird dann durch Verbindung der einzelnen Punkte dargestellt und, um sie hervortreten zu lassen, mit einem breiten Farbenstriche unterfahren.

In diesen Höhenplan wird nun nach den zulässigen Steigungen eine Gradiente eingetragen, welche die Geländelinie derartig schneidet, daſs die Aufträge und Abträge möglichst gleich werden, wobei wieder ein angespannter schwarzer Faden gute Dienste leistet. Erfahrene Ingenieure werden den Massenausgleich meistens genügend genau schätzen und dementsprechend die günstigste Gradiente in einem Höhenplane sofort festlegen können, während Anfänger gut tun, die Auf- und Abtragsmassen für eine versuchte Gradiente nach den in § 19 gegebenen Methoden zu berechnen und je nach dem Ergebnis der Berechnung die gewählten Gradienten zu verschieben.

An der Hand dieses Höhenplanes ist nun zu versuchen, in welcher Weise die Linie im Schichtenplan zu verbessern und namentlich eine Verminderung der Erdarbeiten zu erzielen ist. Für jede veränderte Lage der Linie ist ein neuer Höhenplan erforderlich; die verschiedenen Höhen- und Lagepläne werden miteinander verglichen und so lange Änderungen und Verschiebungen der Linie versucht, bis ihre zweckmäſsigste Lage in der gewählten allgemeinen Richtung gefunden ist.

Selbstverständlich sind dabei nicht allein die Erdarbeiten maſsgebend, es ist auch auf die erforderlichen Nebenanlagen, Brücken, Wegeverlegungen u. s. w. Bedacht zu nehmen und müssen alle in den §§ 7 bis 10 gegebenen Bestimmungen und allgemeinen Regeln, sowie das in § 11 für die Bahn aufgestellte Programm in genügender Weise berücksichtigt werden. Im allgemeinen bleibt allerdings der Einfluſs des letzteren für die einzelnen Verschiebungen der Linie, wenn diese innerhalb der allgemeinen Richtung bleiben, ziemlich derselbe, und genügt für geübtere Ingenieure bloſse Schätzung; wenn die Verschiebungen der Linie aber gröſsere Ausdehnung annehmen, werden auch für erfahrene Ingenieure hier schon vergleichende Rechnungen notwendig, um in der allgemeinen Richtung der Linie mit Sicherheit ihre günstigste Lage zu bestimmen.

Nachdem die günstigste Lage der Linie gefunden ist, werden die erforderlichen Bauwerke und Anlagen für die gekreuzten Wege, Wasserläufe und etwaige

bestehende Bahnen bestimmt, diese in den Höhenplan eingetragen und damit der letztere vervollständigt.

§ 17. Vergleichung verschiedener Linien untereinander. In gleicher Weise werden andere in Frage kommende Linien oder einzelne Abschnitte derselben für die geplante Bahn untersucht und bearbeitet. Zur Beurteilung der verschiedenen Linienführungen sind unter allen Umständen vergleichende Kostenberechnungen auszuführen, da sich der Einfluſs aller in Betracht kommenden Verhältnisse ohne solche Rechnungen unmöglich mit Sicherheit übersehen läſst.

Gilt dabei für alle Linien ein und dasselbe Programm, so beschränkt sich der Vergleich meistens auf die Ermittelung der Baukosten, für welche in § 19 die erforderliche Anleitung gegeben ist. In vielen Fällen wird indessen für einzelne Richtungen die Aufstellung besonderer Programme notwendig und sind dann auſser den Baukosten der verschiedenen Linien auch deren Betriebskosten festzustellen, zu kapitalisieren und mit den ersteren zusammen für die verschiedenen Linien zu vergleichen. Nach dem Ergebnisse dieser Rechnungen ist dann die Wahl der Linie zu treffen.

Zum besseren Verständnis der vorstehenden Erörterungen sind auf Taf. I für dieselbe Bahn verschiedene Linienführungen zur Darstellung gebracht und soll nun an der Hand des Lageplans und der auf Taf. II in den Abb. 1 bis 4 gezeichneten Höhenpläne untersucht werden, welche als die beste anzusehen ist. Bei den Linienführungen ist vorausgesetzt, daſs es sich um eine Nebenbahn handelt, die Kreuzung der Wege und Chausseen in Schienenhöhe zur Vermeidung von Wege-Unter- und -Überführungen also anzustreben ist.

Zunächst ist ohne eingehende Rechnung ersichtlich, daſs die grüne Linie der roten in mehrfacher Beziehung nachsteht. Die grüne Linie bedingt die Anlage eines Tunnels von 540 **m** Länge, während die rote Linie nur einen solchen von 150 **m** Länge nötig macht. Dies ergibt bei Annahme von nur 700 M. für das Meter (eingleisigen) Tunnel allein einen Mehrbetrag von 390 . 700 = 273000 M.; dem steht allerdings eine Ersparnis von etwa 130000 M. für den Viadukt bei Station 100 entgegen und auſserdem enthält die rote Linie 2 Wege-Über- bezw. -Unterführungen mehr. Ferner ist die grüne Linie um 170 **m** länger, wie die rote Linie und schlieſslich fällt als besonders nachteilig ins Gewicht, daſs sie eine Steigung von 1 : 50 und kleinste Krümmungen von 300 **m** Halbmesser enthält, während die rote Linie nur eine Steigung von 1 : 63, allerdings auf eine etwas gröſsere Länge, und kleinste Krümmungen von 400 **m** Halbmesser aufweist. Bezüglich der übrigen Verhältnisse (Gröſse der Erdarbeiten und der Maurerarbeiten für kleinere Bauwerke, Kreuzung von Wegen, Berührung von Gehöften u. s. w.) weichen die beiden Linien nur unwesentlich voneinander ab.

Beim Vergleich der roten Linie mit der blauen fällt zu Ungunsten der letzteren ganz besonders ihre bedeutende Mehrlänge ins Gewicht. Sie beträgt von Station 83 (rot) bis Station 110 (rot), also auf 2,7 **km**, nicht weniger wie 1,05 **km**. Sodann zeigt sie am Eingang vom Bahnhof Kalkberg eine Krümmung von 300 **m** Halbmesser, während bei der roten Linie der Krümmungshalbmesser an keiner Stelle unter 400 **m** heruntergeht. Als ein weiterer Nachteil der blauen Linie ist die zweimalige Kreuzung der Chaussee von Neustadt nach Bleiberg anzusehen, da an diesen Stellen die Anlage von Schranken und infolge dessen die Anstellung von Wärtern vermutlich nicht zu umgehen sein wird. In allen übrigen Teilen steht die blaue Linie der roten kaum nach; insbesondere werden die durch den längeren Tunnel erwachsenden Mehrkosten von 270 . 700 = 189000 M.

durch Minderkosten für Viadukte reichlich aufgehoben. Es wird sich deshalb schon bei dem Vergleich der blauen und der roten Linie die Aufstellung einer vergleichenden Kostenrechnung unter Benutzung der auf S. 98 gegebenen Formeln 19, 20 und 21 nicht umgehen lassen.

Ganz unumgänglich nötig ist die Vornahme eingehender Rechnungen bei dem Vergleich der roten mit der gelben Linie. Hier steht der um 480 m geringeren Länge der roten die geringere Steigung der gelben Linie gegenüber, ebenso werden die Kosten für den 150 m langen Tunnel der roten Linie voraussichtlich durch die erheblich gröfseren Erdarbeiten der gelben Linie aufgewogen; alle sonstigen in Betracht kommenden Verhältnisse, insbesondere Gröfse der Krümmungshalbmesser, Umfang der Mauerarbeiten für Brücken, Viadukte und Durchlässe, Kreuzung der Wege u. s. w., sind bei beiden Linien ganz oder fast gleich.

Die Durchführung der Rechnungen an dieser Stelle würde zu weit führen. Es sei deshalb nur noch bemerkt, dafs ihr Ergebnis im vorliegenden Falle im wesentlichen abhängig sein wird von den Annahmen, die bezüglich der Art des Gebirges und der Menge der jährlich auf der Linie zu bewegenden Personen und Güter gemacht werden. Bei Annahme festen Gebirges und geringen Verkehrs wird voraussichtlich die rote, andernfalls aber die gelbe Linie sich als die vorteilhafteste ergeben.

Auf Taf. III ist ein Lage- und Höhenplan in der Form zur Darstellung gebracht, wie sie bei den preufsischen Staatsbahnen für die Vorlage der allgemeinen Vorarbeiten an den Minister vorgeschrieben ist. Die diesbezüglichen Vorschriften sind am Schlusse dieses Paragraphen zum Abdruck gebracht. Die Längen sind im Mafsstabe 1 : 10000, die Höhen im Mafsstabe 1 : 500 dargestellt. Nur bei besonders schwierigen örtlichen Verhältnissen — Anlehnung einer Bahn an steile Hänge oder Ufer, Durchschneidung einer Ortschaft — sind die Lagepläne in gröfserem Mafsstabe als 1 : 10000 zu bearbeiten; auch sind in solchen Fällen Querschnitte der Bahn entweder auf den Lageplänen oder in besonderen Zeichnungen anzufertigen, aus denen die etwa erforderlich werdenden kostspieligen Anlagen — Futtermauern, Stützmauern — zu ersehen sind.

Bei den preufsischen Staatsbahnen ist aufser dem Höhen- und Lageplane noch eine Übersichtskarte im Mafsstabe 1 : 100000 anzufertigen, welche die ganze Bahnlinie in zusammenhängender Form zeigen mufs. Hierdurch ist ein ganz vorzügliches Mittel gewonnen, sich ohne Umstände über den ganzen Verlauf der Bahnlinie unterrichten zu können.

Im Nachstehenden sind die für die preufsischen Bahnen bezüglich der Anfertigung der Übersichtskarte und der Lage- und Höhenpläne gegebenen Vorschriften abgedruckt.

Übersichtskarte.

Der Bahnzug ist mit kräftiger zinnoberroter Linie in eine Generalstabskarte (im Mafsstabe 1 : 100000), soweit solche vorhanden, andernfalls in eine der besten vorhandenen Karten von entsprechendem Mafsstabe einzutragen. Werden mehrere Blätter solcher Karten erforderlich, so sind sie, um einen Überblick zu gestatten, zu einer zusammenhängenden Übersichtskarte zu vereinigen.

Ältere Übersichtskarten mit Meilenmafsstab sind durch einen Kilometermafsstab zu ergänzen. Die Bahnlinie ist von ihrem Anfangspunkte ab in Kilometer einzuteilen, deren Bezifferung in Abständen von 5 oder 10 **km** einzuschreiben ist.

Den Entwürfen von Bahnen, die aufserpreufsisches Gebiet berühren würden, sind noch so viele weitere Übersichtskarten im Aktenformat mit genauer Abgrenzung der verschiedenen Staatsgebiete beizufügen, als Staaten in Frage stehen. Kommt aufserpreufsisches Gebiet nicht in Betracht, so ist aufser der verlangten Übersichtskarte stets noch eine weitere im Aktenformat anzufertigen.

Lage- und Höhenpläne.

Lage- und Höhenpläne sind im Mafsstabe von 1 : 10000 für die Längen und dem 20fachen für die Höhen, nötigenfalls (z. B. bei sehr schwierigem Gelände, in der Nähe von Städten mit schnell fortschreitender Bebauung) auch in noch gröfserem Mafsstabe anzufertigen nach dem in der Tafel III gegebenen Vorbilde, unter Beachtung der von dem Zentraldirektorium der Vermessungen im preufsischen Staate herausgegebenen „Bestimmungen über die Anwendung gleichmäfsiger Signaturen für topographische und geometrische Karten, Pläne und Risse".[62]) Es empfiehlt sich der besseren Übersicht halber, die Steigungsverhältnisse der Bahn, aufser in der in jenen Bestimmungen vorgeschriebenen Form von Dezimalbrüchen, auch noch in der Form — 1 : x — anzugeben.

Wechseln in der näheren Umgebung der in Vorschlag gebrachten Bahnlinie die Höhenverhältnisse erheblich, so sind Höhenschichtenlinien in die Lagepläne einzuzeichnen.

Sofern durch die Anlehnung einer Bahn an steilere Hänge oder Ufer bedeutende Erdarbeiten oder besondere Anlagen, wie Futter- und Stützmauern, erforderlich werden, die auf die Höhe der Baukosten wesentlich einwirken, so sind die für die Beurteilung der Baukosten erforderlichen Querschnitte der Bahnanlagen entweder auf den Lageplänen oder in besonderen Zeichnungen darzustellen.

Die Grenzen der Kreise und Regierungsbezirke, Provinzen und Staaten, die von der Bahnlinie geschnitten werden, sind in den Lage- und Höhenplänen deutlich einzuzeichnen und zu beschreiben, auch in dem Übersichtsplan durch Antuschen hervorzuheben. Ebenso müssen die Staatsforsten, Domänen und ähnliche fiskalische Besitzungen, die von der geplanten Bahn berührt oder erschlossen werden würden, in den Plänen besonders ersichtlich gemacht werden.

Kommen für eine Bahn oder ihre einzelnen Abschnitte mehrere Linien in Frage, so sind diese sämtlich in die Übersichtskarte einzutragen, Lage- und Höhenpläne für die Vergleichslinien indessen nur dann beizufügen, wenn dies für die Beurteilung der Bauwürdigkeit der einzelnen Linien notwendig erscheint oder für den besonderen Fall angeordnet ist. In der Regel genügt die Bearbeitung und Vorlage der bezeichneten Pläne für die der Veranschlagung zugrunde gelegten Linien.

§ 18. Massen- und Kostenberechnung der Bahnanlage. Ein sehr wesentlicher Teil der technischen Vorarbeiten besteht in der Ermittelung des für einen Bahnbau erforderlichen Anlagekapitals. Bei den allgemeinen Vorarbeiten kann dies nur an der Hand derjenigen Unterlagen geschehen, welche durch die in den vorigen Paragraphen besprochenen Arbeiten zu gewinnen sind. Dementsprechend sind von den allgemeinen Vorarbeiten keine genauen, jeden einzelnen Gegenstand betreffenden Kostenberechnungen zu erwarten, sondern nur allgemeine Kostenüberschläge, in welchen die einzelnen Arbeiten mehr in zusammenfassender Weise nach Mafsgabe der einzelnen Ausführungen bestehender Bahnen abzuschätzen sind, die aber trotzdem zuverlässige Ergebnisse liefern sollen.

In dem Nachfolgenden ist die Aufstellung des Kostenüberschlages einer näheren Besprechung unterzogen, und sind dabei für seine einzelnen Teile eine Reihe Einzelpreise gegeben, welche für einen gegebenen Fall einen Anhalt bieten können.

Die Gesamtkosten einer Bahnanlage setzen sich aus mehreren, ihrer Natur nach sehr verschiedenen Beträgen zusammen, die der Übersichtlichkeit halber und zur Erleichterung der Aufstellung des Kostenanschlages nach Hauptabteilungen (Titel) und Unterabteilungen (Positionen) getrennt werden.

Auf Grund einer von dem V. d. E.-V. im Abschnitt II des „Normalbuchungs-Formular für die Eisenbahnen Deutschlands" aufgestellten Titeleinteilung hat das preufsische Ministerium der öffentlichen Arbeiten ein vom 1. April 1895 ab giltiges „Muster für die Veranschlagung, Buchung und Rechnungslegung bei den Bauausführungen der Eisenbahnverwaltung" vorgeschrieben, welches bezüglich der Titel im wesentlichen mit dem ersteren übereinstimmt, jedoch den Inhalt der Titel noch weiter in bestimmte Positionen und Unterpositionen einteilt.

---

[62]) Zu beziehen durch die Verlagshandlung von Marquard & Schenck (R. von Deckers Verlag), Berlin.

Im Nachstehenden ist das für die preufsischen Staatsbahnen vorgeschriebene Muster — als das ausführlichere — abgedruckt. Es wird jedoch schon hier bemerkt, dafs bei den allgemeinen Vorarbeiten zwar seine Titeleinteilung, nicht aber die Positionen und Unterpositionen zugrunde zu legen sind. Die Zahl der Unterabteilungen der Titel ist vielmehr tunlichst zu beschränken und die Veranschlagung von Einzelheiten, wenn diese überhaupt erforderlich erscheint, in besonderen Anlagen zu bewirken. Ebenso sind mit Rücksicht auf die Übersichtlichkeit des Kostenanschlages die eigentlichen Massenberechnungen von der Kostenberechnung getrennt zu halten.

Muster

für die

Veranschlagung, Buchung und Rechnungslegung bei den Bauausführungen der Eisenbahnverwaltung.

Erläuterungen:

I. Einnahmen. 1. Als Einnahmen kommen in der Regel nur die durch besondere Gesetze bewilligten Mittel zum Nachweise, während alle sonstigen Einnahmen, namentlich auch aus Gebäuden und Grundstücken, insoweit sie nicht im Kostenanschlage ausdrücklich vorgesehen werden, bei den Einnahmen der Betriebs-, Zentral- oder Finanzverwaltung, je nach der Art und dem Ursprung der Einnahmen, zu verrechnen sind.

2. Soweit die für eine Bauausführung beschafften oder aus den vorhandenen Beständen entnommenen und dem Baufonds belasteten Materialien etwa unverwendet bleiben und deshalb an die Betriebsverwaltung oder an andere Fonds gegen Erstattung des Wertes abgegeben oder zurückgegeben werden, sind diese Werte, weil es sich hierbei lediglich um eine Richtigstellung der Ausgaben handelt, als Rückeinnahme von den Ausgaben abzusetzen.

3. Beiträge von anderen Staatsressorts, von Provinzen, Kreisen, Gemeinden und Privaten zum Bau der Bahn u. s. w. sind in dem Kostenanschlage bei den Einnahmen nachrichtlich vor der Linie zu vermerken. Ebenso sind bei unentgeltlicher Überweisung von Grund und Boden u. s. w. die Gröfse und der Wert — gegebenenfalls schätzungsweise — zu ermitteln und im Kostenanschlage nachrichtlich anzugeben.

II. Ausgaben. 4. Verausgabte Beträge, welche zurückerstattet werden, sind bei den Positionen und Unterpositionen, welche die Ausgabe getragen haben, von der Ausgabe abzusetzen, ohne Rücksicht darauf, ob die Erstattung im Jahre der Verausgabung oder später erfolgt. Ist bei der betreffenden Position oder Unterposition im Jahre der Erstattung eine Ausgabe in Höhe des erstatteten Betrages nicht entstanden, so erfolgt gleichwohl an dieser Stelle der rechnungsmäfsige Nachweis, die Absetzung dagegen vom Gesamtbetrage.

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Baueinnahme. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	Betrag M.
				Abteilung A. **Eigentliche Einnahmen.**	
Baugelder.	I	1		Aus Staatsanleihen oder Krediten, welche durch Gesetze bewilligt sind.	
		2		Aus Etatsfonds der Eisenbahnverwaltung (einmalige und aufserordentliche Ausgaben).	
				Bemerkung. Bei den Privateisenbahnen sind unter den Pos. 1, 2 u. s. w. die Baugelder in der Weise aufzuführen, wie sie zur Verfügung gestellt sind (verlorene Zuschüsse, Darlehen, Akt. Lit. A, B, C u. s. w.).	
				Abteilung B. **Rückeinnahmen.**	
Grunderwerb u. Nutzungsentschädigung.	I			Rückeinnahmen beim Grunderwerb u. s. w.	
Erd-, Fels- u. Böschungsarbeiten.	II			Rückeinnahmen bei den Erd-, Fels- und Böschungsarbeiten.	
	III und ferner			(entsprechend den einzelnen Ausgabetiteln.)	

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	Betrag M.
				Bauausgabe.	
Grunderwerb u. Nutzungsentschädigung, einschliefslich der dadurch entstehenden Kosten.	I	1		Kosten der Erwerbung des Grundes und Bodens zur Herstellung der Bahn und deren Nebenanlagen, sowie derjenigen Ländereien, welche zur Entnahme oder zur Ablagerung von Boden dienen oder wegen Zerstückelung oder Unzugänglichkeit mit übernommen werden müssen und zur Verfügung bleiben, einschliefslich der Entschädigungen für Wirtschaftserschwerungen, Wasserentziehungen und andere Durchschneidungsnachteile, sowie für Benachteiligungen der Anlieger.	
		2		Kosten für zu erwerbende, zu versetzende und umzubauende Gebäude und sonstige bauliche Anlagen.	
		3		Kultur- und Nutzungsentschädigungen, sowie Entschädigungen für Wertverminderungen, insbesondere auch für vorübergehende Benutzung, für Zerstörung von Bäumen und Feldfrüchten, sofern sie nicht Vorarbeiten betreffen (Tit. XIII), für Bauplätze, Lagerplätze, Abgrabungen, Pächte, Mieten u. s. w.	
		4		Tagegelder und Reisekosten von fremden Kommissarien, von Sachverständigen, Richtern u. s. w., Prozefskosten und sonstige gerichtliche Ausgaben.	
		5		Aufserordentliche Ausgaben und Insgemeinkosten.	
Erd-, Fels- u. Böschungsarbeiten, sowie Futtermauern usw. zur Herstellung des Bahnkörpers, einschliefslich derjenigen zu den Wegeübergängen usw., nebst den zur Ausführung erforderlichen Gerätschaften.	II	1		Einrichtungsarbeiten für Freimachung der Linie, Brücken und andere Bauwerke zur vorübergehenden Benutzung, Rodungs- und Abräumungsarbeiten.	
		2		Erd- und Felsbewegung (Lösen, Bewegen und Einbauen der Bodenmassen).	
			a.	Bildung des Bahnkörpers, einschl. der Nebenanlagen, als: Wegeübergänge, Seitenwege u. s. w., Ankauf von Schüttungsboden, Anlage von Schutz- und Entwässerungsgräben, Einlegung von Entwässerungsröhren, Verlegung von kleinen Wasserläufen und Deichen, Beschaffung von Vorflut- und Uferdeckungsanlagen.	
			b.	Beschaffung, Anmietung und Unterhaltung der Beförderungsmittel, als Lokomotiven und Erdwagen, Kippwagen, Handkarren u. s. w. und der Geräte; Feuerungs- und Schmiermaterialien, Betriebskosten und sonstige Nebenausgaben, Wächterhütten, Buden, Baracken, einschl. der Miete für derartige Räume.	
			c.	Besondere Bauaufsicht und Schachtmeistergeld.	
		3		Gewöhnliche Böschungsarbeiten: Einebnen der Böschungen in den Auf- und Abträgen, Gräben u. s. w., Befestigung derselben durch Mutterboden, Besamung und Rasenbekleidung, einschliefslich Gewinnung des Mutterbodens bezw. Rasens, und Unterhaltung bis zum Begrünen und Anwachsen, einschliefslich Schachtmeistergeld.	

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	Betrag M.
	(II)	4		Besondere Befestigungen der Böschungen: Pflasterung derselben und Ausführen von Futtermauern (soweit sie nicht mit Brücken und anderen Bauwerken in Verbindung stehen, bei denen sie mitberechnet werden), Stein- und Faschinenpackungen, Einlegung von Entwässerungsröhren, Sickerkanälen u. s. w., Herstellung von Flechtzäunen und Pflanzungen, Befestigung von Schutzdämmen gegen Wasserbeschädigungen, Deckungen durch Buschwerk und Zweige gegen Sandverwehungen u. s. w., einschliefslich Schachtmeistergeld.	
		5		Unterhaltung des Bahnkörpers, der Böschungen und Banketts, Steinbekleidungen, Futtermauern u. s. w. bis zur Übernahme durch den Betrieb.	
		6		Anderweite Ausgaben, als: Ausmauern von Seitengräben, Aushebung von quelligen Bodenstellen und Ergänzung durch trockenen Boden, Beseitigung von Rutschungen in den Auf- und Abträgen, Verlegung und Unterhaltung von Strafsen und sonstigen Wegen, Ausfüllung verlassener Wasserläufe und Schluchten, Ableitung wilder Gewässer, Wiederherstellungsarbeiten bei Zerstörungen durch höhere Gewalt; Wächter- und Botenlöhne, Tagelöhne und Kosten für sonstige Leistungen bei Absteckungen und Höhenmessungen behufs Anlage des Bahnkörpers u. s. w.	
Einfriedigungen, jedoch ausschliefslich derjenigen der Bahnhöfe.	III	1		Einfriedigungen als: Hecken, Zäune, Mauern u. s. w.	
		2		Schutzanlagen gegen Schneeverwehungen (Pflanzungen, Flechtzäune, Hecken und Dämme u. s. w.).	
		3		Anpflanzungen neben der Bahn in Schachtgruben u. s. w.	
		4		Unterhaltung dieser Anlagen bis zur Übernahme durch den Betrieb.	
Wegeübergänge, einschliefsl. der Unter- und Überführungen von Wegen u. Eisenbahnen nebst allem Zubehör.	IV	1		Wegeübergänge in Schienenhöhe.	
			a.	Befestigung des Überganges und der Rampen durch Pflasterung, Chaussierung oder Bekiesung u. s. w.	
			b.	Schranken zur Absperrung des Überganges, mit den nötigen Geländern, Zugvorrichtungen, Glocken, Laternen, Warnungstafeln, Prellsteinen, Haltepfählen u. s. w.	
			c.	Seitendurchlässe u. s. w.	
			d.	Für unvorhergesehene Fälle.	
		2		Seitenwege.	
			a.	Befestigung des Seitenweges durch Pflasterung, Chaussierung oder Bekiesung u. s. w.	
			b.	Brücken u. s. w. in Seitenwegen.	
			c.	Für unvorhergesehene Fälle.	
		3		Wege- und Bahn-Über- oder Unterführungen. (Jedes Bauwerk erhält eine besondere, nach der Bahneinteilung fortlaufende Nummer.)	

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	Betrag M.
	(IV)	4		Unterhaltung vorgenannter Anlagen bis zur Übernahme durch den Betrieb.	
Durchlässe u. Brücken.	V	1		Durchlässe und Brücken bis einschliefslich 10 m Lichtweite der gröfsten Öffnung. (Jedes massive Mauerwerk erhält eine besondere, nach der Bahneinteilung fortlaufende Nummer; die Röhrendurchlässe — von Eisen, Ton u. s. w. — können summarisch unter einer Nummer zusammengefafst werden.)	
		2		Brücken von mehr als 10 m Lichtweite der gröfsten Öffnung, sowie sämtliche Viadukte. (Jedes Bauwerk erhält eine besondere, nach der Bahneinteilung fortlaufende Nummer.)	
Tunnel.	VI			(Jeder Tunnel erhält zunächst eine besondere Nummer u. unter derselben die nachfolgenden Positionen.)	
		1		Erd- und Felsarbeiten, einschliefslich des Bewegens und des Einbauens bezw. Ablagerns der Ausbruchsmassen. Kosten der Auszimmerung.	
		2		Maurerarbeiten, einschliefslich Material und Lehrgerüste.	
		3		Abteufung von Schächten.	
		4		Maschinelle Einrichtungen und deren Betrieb, besondere Entwässerungs- und Wasserhaltungsarbeiten, Förderbahnen, Geräte.	
		5		Unterhaltung des Tunnels bis zur Übernahme durch den Betrieb.	
Oberbau nebst allen Nebensträngen u. zugehörigen Ausweichungen.	VII	1		Bettungsmaterial. Beschaffung des Bettungsmaterials, dessen Beförderung bis an oder auf die Bahn u. s. w.	
		2		Gleise. Beschaffung der Schienen, Schwellen und des Kleineisenzeugs und Beförderung dieser Materialien bis in die Streckenlager. (Die Angemessenheit des bei der Veranschlagung hier einzusetzenden Einheitspreises für das Meter Gleis ist aus den Preisen der Materialien in besonderer Anlage nachzuweisen.)	
		3		Weichen und Kreuzungen. Beschaffung und Beförderung derselben bis in die Streckenlager. (Die Veranschlagung erfolgt nach Stückzahl — vergleiche Anmerkung 8, S. 154).	
		4		Verlegen des Oberbaues, einschliefslich der Weichen, Nachbessern des Planums, Einbringen und Verteilen des Bettungsmaterials, Anlage von Sickerkanälen, Nacharbeiten an den Schwellen, dem Kleineisenzeuge und den Weichen, Stopfen und Verfüllen der Schwellen u. s. w. einschl. der Beförderung der Materialien von den Streckenlagern bis zur Verwendungsstelle.	
		5		Anlage von Stellwerken.	
		6		Arbeitsgeräte. Beschaffung und Instandhaltung derselben.	

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	Betrag M.
	(VII)	7		Unterhaltung des Oberbaues bis zur Übernahme durch den Betrieb.	
		8		Verschiedene Ausgaben.	
Signale nebst den dazu gehörigen Buden und Wärterwohnungen.	VIII	1		Elektromagnetische Anlagen.	
			a.	Elektromagnetische Telegraphenleitung nebst Zubehör, als: Beschaffung von Telegraphenstangen, des Drahts, der Isolatoren u. s. w., Herstellung der Leitung, Geräte u. s. w.	
			b.	Beschaffung und Aufstellung der Sprech- und Schreibwerke mit zugehörigen Einrichtungen und Anschlüssen in den Gebäuden, Block- und Läutewerke, Batterien, Blitzableiter, Radtaster mit Zubehör u. s. w.	
		2		Optische Signale. Optische Telegraphen, Vorsignale, Signallaternen, Scheibensignale, Korbscheiben, Weichenlaternen u. s. w.	
		3		Akustische Signale. Signalhörner und Mundpfeifen des Bahnbewachungspersonals, Knallkapseln nebst Patronentaschen u. s. w.	
		4		Wärterbuden, einschliefslich Ausrüstung.	
		5		Bahnmeister- und Bahnwärterwohnungen auf freier Strecke nebst den dazu erforderlichen Nebenanlagen.	
		6		Abteilungszeichen als: Kilometer- und Nummersteine, Neigungs- und Krümmungszeiger, Zeichen für Dienstgrenzen u. s. w.	
		7		Unterhaltung vorstehender Anlagen bis zur Übernahme durch den Betrieb.	
Bahnhöfe und Haltestellen nebst allem Zubehör an Gebäuden, ausschliefslich Werkstattsanlagen aller Art.	IX			(Jeder Bahnhof erhält zunächst eine besondere Nummer und unter derselben die nachfolgenden Positionen.)	
		1		Entwässerungen, Abzugskanäle u. s. w.	
		2		Stationsgebäude, Wartehallen.	
		3		Bahnsteige, Bahnsteigüberdachungen nebst Tunnels und Treppen für den Personen- und Gepäckverkehr.	
		4		Aborte.	
		5		Innere Ausstattung und Beleuchtung der Stationsgebäude und Aborte; Ausstattung der Warteräume, Stationsbureauräume, Kommissionszimmer u. s. w.	
		6		Verwaltungsgebäude, einschliefslich der inneren Ausstattung.	
		7		Dienstwohngebäude nebst Zubehör.	
		8		Wirtschaftsgebäude, Brunnen, Eiskeller, Backöfen, Stall-, Spritzen- und sonstige Nebengebäude, Geräteschuppen, Arbeiterbuden, Badeanstalten, Übernachtungsgebäude, Wascheinrichtungen, Aschgruben u. s. w.	
		9		Arbeiter-Familienwohnhäuser.	
		10		Lokomotivschuppen nebst den darin befindlichen Gleisen, Arbeitsgruben, Kanälen, Hebekränen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Wasserleitungsröhren, Wasserkränen u. s. w.	

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	Betrag M.
	(IX)	11		Koks-, Kohlen-, Torfschuppen, Kohlenladebühnen.	
		12		Wagenschuppen, nebst den darin befindlichen Gleisen, Arbeitsgruben, Kanälen, Hebekränen, Drehscheiben, Schiebebühnen u. s. w.	
		13		Güterschuppen, Steuerschuppen, Lagerhäuser, einschließlich der festen Wandkräne und der inneren Einrichtung und Beleuchtung.	
		14		Güter-, Vieh- und Wagenrampen, Viehhöfe, feste und fahrbare Kräne, Zentesimalwagen, Lademesser u. s. w.	
		15		Sturz- und Ladevorrichtungen für Kohlen, Erze u. s. w.	
		16		Wasserstationsgebäude mit Ausrüstung und Zubehör an Brunnen, Wasserfiltern, Fassung von Quellen u. s. w., sowie an Wasserbehältern und Wasserhebungsmaschinen u. s. w.	
		17		Feuer-, Lösch- und Reinigungsgruben außerhalb der Gebäude.	
		18		Drehscheiben, Schiebebühnen.	
		19		Magazingebäude, Petroleumkeller u. s. w.	
		20		Weichensteller-, Pförtner-, Signalbuden, einschließlich der inneren Ausstattung.	
		21		Einfriedigungen und Tore.	
		22		Pflasterungen, Chaussierungen.	
		23		Pflanzungen und Gartenanlagen.	
		24		Äußere Ausrüstung der Bahnhöfe: Wasserleitungsanlagen, Anlagen zur Gas-, elektrischen oder sonstigen Beleuchtung der Bahnhöfe außerhalb der Gebäude, einschließlich der Gasleitungen, Laternenständer und Laternen; Stationsuhren, Stationsanzeiger, Prellböcke, Merkzeichen u. s. w.	
		25		Feuerlöschgerätschaften (Feuerspritzen, Eimer, Leitern) und sonstige Geräte u. s. w.	
		26		Unterhaltung des Bahnhofes bis zur Übernahme durch den Betrieb.	
		27		Insgemein: Baubuden und sonstige vorübergehende Anlagen für die Bauausführung, Bauschuppen, Aborte für die Arbeiter, Einzäunung der Bauplätze, Zufuhrwege, Geräte, Aufräumung der Bauplätze u. s. w., sowie Kosten für unvorhergesehene Fälle.	
Werkstattsanlagen.	X			(Größere selbständige Werkstättenbahnhöfe sind wie ein besonderes Bauunternehmen zu behandeln und demgemäß in besonderen Anschlägen nach dem vorliegenden Muster zu veranschlagen. Hier sind nur die Endsummen der Anschläge nachzuweisen. Für kleinere Werkstattsanlagen auf den Betriebsbahnhöfen ist die nachfolgende Einteilung maßgebend.)	

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	Betrag M.
	(X)	1		Werkstattsgebäude, einschliefslich der Magazine für Werkstattsmaterialien.	
		2		Verwaltungs-, Bureau- und Dienstwohngebäude.	
		3		Oberbau.	
		4		Äufsere und innere Ausrüstung der Werkstattsanlagen.	
		5		Unterhaltung der Werkstattsanlagen bis zur Übernahme durch den Betrieb.	
Aufserordentliche Anlagen, als Flufsverlegungen, Durchführung durch Festungswerke.	XI	1		Flufs- und Stromverlegungen. Flufsregulierungen.	
		2		Aufserordentliche Strafsen- und Wegeanlagen.	
		3		Führung der Bahn durch Festungswerke und sonstige Befestigungsanlagen, sowie für militärische Zwecke.	
		4		Anlage von Häfen nebst deren Verbindungsbahnen.	
		5		Anlage von Koksanstalten; Anstalten zur Bereitung von Steinkohlen- oder Fettgas, Tränkungsanstalten u. s. w. nebst den zugehörigen Gleisanschlüssen.	
		6		Anderweite aufserordentliche Anlagen, als schiefe Ebenen, Trajekte, Fähranstalten u. dergl.	
		7		Unterhaltung solcher Anlagen bis zur Übernahme durch den Betrieb.	
Betriebsmittel.	XII	1		Lokomotiven und Tender nebst Aushilfsteilen und Ausrüstungsgegenständen.	
		2		Personenwagen, einschliefslich Aushilfsteilen.	
		3		Gepäck- und Güter-, Vieh-, Langholz-, Kohlen- und Arbeitswagen, einschliefslich Aushilfsteilen.	
		4		Draisinen und Bahnmeisterwagen, Schneepflüge, Bahnrevisionswagen.	
		5		Alle Werkzeuge und Betriebsgeräte, welche aufser den bei Pos. 1 berücksichtigten zur Ausrüstung der Züge erforderlich sind, als Wagenwinden, Brechstangen, Schraubenschlüssel, Zugleinen, Wagenlaternen, Schmiergeräte, Signaleinrichtungen u. s. w.	
		6		Sonstige Ausgaben, als: Frachtkosten, Kosten für Versuche, Probefahrten u. s. w., welche bei Beschaffung der Betriebsmittel erwachsen, u. s. w.	
Verwaltungskosten.	XIII			Als Verwaltungskosten sind vorzusehen . . . % der Tit. I bis XII, rund	
Insgemein.	XIV	1		Besondere vorübergehende Anlagen zum Beginn des Betriebes vor der gänzlichen Vollendung der Bahn.	
		2		Für Wiederherstellung einzelner Bauwerke bei Zerstörung oder Beschädigung durch höhere Gewalt, für nicht zu deckende Verluste an Baumaterialien u. s. w.	
		3		Anderweite unvorhergesehene Kosten.	

Handelt es sich um Privatunternehmungen, bei denen die Beschaffung des Baukapitals und die Ausführung des Baues nach anderen finanztechnischen Grundsätzen erfolgt, so empfiehlt es sich von Titel XIII ab von dem Buchungsschema der Staatsbahn abzuweichen. Im allgemeinen kann dabei mit geringen Abweichungen folgende Titeleinteilung, bei der das Bahnunternehmen als Aktiengesellschaft gedacht ist, Anwendung finden.

des Titels	Titel	Positi	Unterpo	Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	trag M.
Verwaltungskosten.	XIII	1		Allgemeine Vorarbeiten.	
		2		Ausführliche Vorarbeiten.	
		3		Kosten der Vorverhandlungen.	
		4		Bauleitung, Bureaukosten, Bearbeitung der Bauprojekte . . . % von Titel II bis XII.	
		5		Verwaltungskosten der Aktiengesellschaft einschliefslich Reisen und Gehalt des Vorstandes und des Aufsichtsrates bis zur Betriebseröffnung.	
		6		Insgemein und zur Abrundung.	
Insgemein.	XIV	1		Vorübergehende Anlagen zum Beginne des Betriebes vor der gänzlichen Vollendung.	
		2		Projektänderungen während des Baues, Wiederherstellung einzelner Bauwerke bei Zerstörung oder Beschädigung durch höhere Gewalt, für nicht zu deckende Verluste an Baumaterialien, sowie unvorhergesehene Arbeiten . . . % der Titel II bis XII.	
		3		Stempel der Aktien . . . % des Kapitals.	
		4		Druck der Aktien und Interimsscheine, Notariats- und sonstige Kosten bei Gründung der Gesellschaft.	
		5		Beiträge zur Unfall-, Haft- und Krankenversicherung.	
		6		Erstmalige Uniformierung der Beamten.	
Zinsen während der Bauzeit.	XV				
Kursverluste.	XVI				

Anmerkungen:

Im allgemeinen.

1. In Fällen, wo Einnahmen oder Ausgaben vorkommen, welche in mehrere Positionen eines Titels fallen und nach diesen Positionen nicht zu trennen sind, werden die Kosten unter derjenigen Position verrechnet, welche den gröfsten Geldbetrag einschliefst.

Zu den Ausgaben.

2. Zu Tit. I, Pos. 1. Die erworbenen Flächen sind zugleich nach Gröfse und Kulturart anzugeben.

3. Zu Tit. II, Pos. 2a. Gröfsere Flufs- und Deichverlegungen, sowie gröfsere Vorflut- und Uferdeckungsanlagen siehe Tit. XI. Über Schneedämme siehe Tit. III.

4. Zu Tit. II, Pos. 1 und 2b und c. Diese Kosten kommen nur dann gesondert zur Berechnung, wenn sie nicht bei der Veranschlagung oder Verdingung bei Pos. 2a in Betracht gezogen sind.

5. Zu Tit. II, Pos. 6. Gröfsere Strafsen- und Wegeanlagen siehe bei Titel XI.

6. Zu Tit. IV, Pos. 3 und zu Tit. V. Bei einem Bauwerke, welches zugleich den Zwecken der Tit. IV und V dient (z. B. Wegeunterführung mit Wasserdurchlafs) entscheidet der Hauptzweck der betreffenden Anlage.

7. Zu Tit. VI, Pos. 4. Die betreffenden Kosten kommen hier nur dann zur Berechnung, wenn sie nicht bei der Veranschlagung oder Verdingung unter Pos. 1 in Betracht gezogen sind.

8. Zu Tit. VII, Pos. 3. Der für Weichen und Kreuzungen bei der Veranschlagung einzusetzende Einheitspreis umfafst

a) bei den einfachen Weichen alle Oberbauteile vom Gleisstofs vor den Zungenspitzen bis zu den Gleisstöfsen hinter dem Herzstück,

b) bei den Doppelweichen alle Oberbauteile vom Gleisstofs vor der ersten Zungenvorrichtung bis zu den Gleisstöfsen hinter den beiden einfachen Herzstücken,

c) bei den Kreuzungsweichen und Kreuzungen alle Oberbauteile zwischen den Gleisstöfsen, welche je hinter den einfachen Herzstücken liegen.

9. Zu Tit. VII. Pos. 5. Vereinigte Weichen- und Signalstellwerke sind, sofern eine Trennung der Anlagen zur Weichenstellung von den Anlagen zur Signalstellung und von den zugehörigen elektrischen Anlagen nicht durchführbar ist, hier zu verrechnen.

10. Zu Tit. XI. Anzahl und Inhalt der Positionen ist nach Bedarf zu ergänzen.

§ 19. Erläuterungen zu den einzelnen Titeln der Kostenberechnung.

Tit. I. Grunderwerb und Nutzungsentschädigung.

Pos. 1. Kosten der Erwerbung des Grundes und Bodens. Die Berechnung der zum Bau der freien Strecke erforderlichen Grundflächen erfolgt, ebenes Gelände vorausgesetzt, überschläglich nach den aus den Höhenplänen entnommenen Höhen des Auf- und Abtrages.

Unter Zugrundelegung der in Abb. 50 gewählten Bezeichnung ist

$$\text{für Auftrag} \quad B_0 = B + 2my \qquad 34.$$

$$\text{für Abtrag} \quad B_0 = B_1 + 2my \qquad 35.$$

Hierzu kommt noch der Schutzstreifen zu beiden Seiten des Dammes oder des Einschnittes, der durchschnittlich zu 0,50 m Breite angenommen wird.

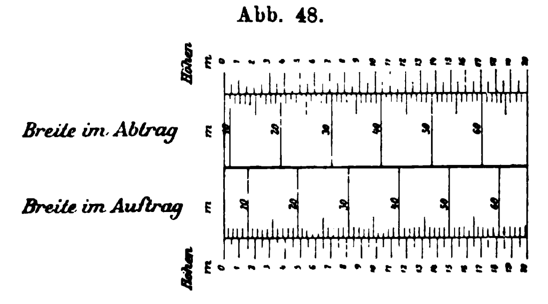
Diese Formeln können zur Berechnung des Grunderwerbs in Form von Tabellen, von Breitenmafsstäben und in graphischer Form zur Darstellung gebracht werden.

In den Tabellen werden die Breiten für alle etwa in Frage kommenden Höhen unter Annahme einer vorher bestimmten Böschungsneigung und Planumsbreite zusammengestellt, so dafs beim Ablesen der Höhe aus dem Höhenplan sofort aus der Tabelle die entsprechende, für den Grunderwerb nötige Breite abgelesen werden kann.

Werden die Ergebnisse aus der Tabelle neben den entsprechenden Teilstrichen auf einem Mafsstab für die Höhen vermerkt, so entsteht der „Breitenmafsstab“, ein einfaches Mittel, die Damm- oder Einschnittsbreite aus dem Höhenplan unmittelbar zu erhalten.

In Abb. 48 ist ein solcher Mafsstab für Einschnitte und Dämme von 4,50 m Planumsbreite, Schutzstreifen von 0,50 m Breite und Neigung der Böschungen von $1 : 1^1/_2$ gezeichnet; bei den Einschnitten sind Seitengräben von 0,40 m Tiefe angenommen, so dafs die gesamte in Rechnung zu ziehende Breite in Höhe des Planums gleich 4,50 + 2 . 1,60 = 7,70 m ist. Bei Anlegung des oberen Endes des Mafsstabes an der Gradiente kann an der Geländelinie ohne weiteres die Breite des Dammes abgelesen werden.

Abb. 48.



Ist die gleichbleibende Entfernung der Querschnitte gleich n (50 bis 100 m), was bei allgemeinen Vorarbeiten meistens zulässig, und werden die einzelnen Breiten mit b, b_1, b_2 . . . b_n bezeichnet, so ist die gesamte Grundfläche

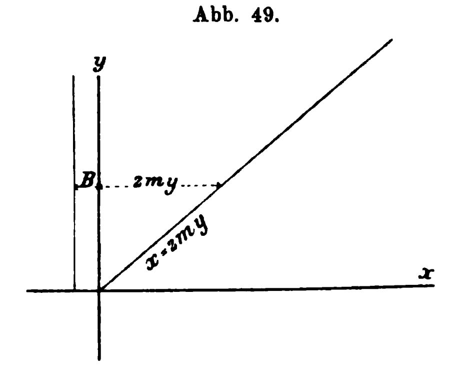
$$F = n\left[\frac{b}{2} + b_1 + b_2 + \ldots + b_{n-1} + \frac{b_n}{2}\right] \quad . \; . \; . \; . \; . \; 36.$$

und damit die ganze Rechnung auf eine einfache Addition zurückgeführt.

Wenn die Breiten nicht in gleicher Entfernung voneinander genommen werden können, so ist es zweckmäfsig, den Mafsstab doppelt so grofs, wie den der Höhen des Höhenplanes zu wählen, weil dann unmittelbar die halbe Breite des Dammes abgelesen und bei der Berechnung durch Addition gleich das Mittel zweier aufeinanderfolgenden Breiten gefunden wird.

Die graphische Form der Darstellung der Formeln ist in Abb. 49 veranschaulicht. Da der Ausdruck $2my$ eine gerade Linie bedeutet, so ist zu seiner Darstellung nur für eine Höhe die Breite auszurechnen, die gefundene Gröfse an der betreffenden Höhe von der Achse y aus wagerecht abzusetzen und der Endpunkt durch eine gerade Linie mit dem Koordinatenanfang zu verbinden. Eine weitere Erklärung kann mit Rücksicht auf die Einfachheit wohl unterbleiben. Die Breite des Dammes oder Einschnittes ($B + 2my$) ist für jede beliebige Höhe ohne weiteres aus der Abbildung zu entnehmen. Es empfiehlt sich, den Mafsstab für die Breiten nur $^1/_2$ oder $^1/_3$ so grofs, wie den für die Höhen zu nehmen, da sonst die Linie $2my$ zu flach geneigt erscheint.

Abb. 49.



Auch mit Hilfe des Planimeters lassen sich die Grundflächen unmittelbar aus dem Höhenplane bestimmen, indem man die einzelnen Auf- und Abträge planimetriert, die so erhaltene Fläche mit einem der Neigung der beiden Böschungen und der Verzerrung des Höhenplanes entsprechenden Koeffizienten multipliziert und dem Ergebnisse noch den unveränderlichen Teil des Querschnittes, das Planum, die beiden Schutzstreifen und gegebenenfalls auch Gräben, Banketts u. s. w., multipliziert mit der Länge, hinzufügt.

Die im Vorstehenden entwickelten Verfahren der Bestimmung der Grundbreiten setzen ebenes Gelände, also eine wagerechte oder doch annähernd wagerechte Grundlinie der Querschnitte voraus. Bei starken, über 1 : 9 hinausgehenden Querneigungen werden die Ergebnisse damit zu ungenau. In solchen Fällen ist statt der einfachen Formel $B_0 = B + 2my$ auf der vorigen Seite die auf S. 160 entwickelte Formel 43

$$B_0 = \frac{2m}{1 - m^2n^2} \cdot h_1$$

zu benutzen, wo n = Querneigung ($^1/_9$, $^1/_8$ u. s. w.) und h_1 die Höhe von Gelände-Oberkante bis zum Schnittpunkt der beiden Böschungslinien (s. Abb. 53) bedeutet.

Die Darstellung der Formel als Tabelle, Mafsstab oder in graphischer Form ist ebenso einfach, wie die der Formel 34 oder 35. Doch ist zu beachten, dafs für jedes n eine besondere Darstellung erforderlich ist.

Das für die Bahnhöfe erforderliche Gelände wird je nach ihrer Bedeutung nach flüchtigen Skizzen oder nach ausgeführten Beispielen berechnet, desgleichen wird das für Seitengräben an Dämmen oder am Rande von Einschnitten, Seitenwegen und Rampen erforderliche Gelände nach überschläglicher Berechnung hinzugefügt.

Die für eine eingleisige normalspurige Nebenbahn mit sämtlichen Nebenanlagen zu erwerbende Fläche einschliefslich der kleineren Bahnhöfe und Haltestellen kann geschätzt werden unter sehr günstigen Geländeverhältnissen für das Kilometer zu etwa

1,5 bis 2,5 ha, unter mittleren Verhältnissen zu 2,5 bis 3,5 ha und unter ungünstigen Verhältnissen zu etwa 3,5 bis 4 ha.

In dem Kostenanschlage werden unter Pos. 1 die gleichwertigen Flächen zusammengestellt und ihre Kosten auf Grund von Einheitspreisen berechnet, welche durch ortskundige Sachverständige zu ermitteln und festzustellen sind.

Für Wirtschaftserschwernisse sind bei stark aufgeteilten Flächen 25 bis 50% des Gesamtwertes, bei weniger aufgeteilten 10 bis 20% zu rechnen.

Bei Aufstellung des Kostenüberschlages können etwa folgende Preise ausschliefslich der Entschädigungen für Wirtschaftserschwernisse, Wasserentziehungen und andere Durchschneidungsnachteile angenommen werden:

Für das Ar Waldblöfse und Heide	M.	2,50	bis	5,00
„ „ „ Kiefern- und Fichtenschonung (ausschl. Holz)	„	5,00	„	10,00
„ „ „ Nadel- und Laubholzwald, Mittelschlag (ohne Holz)	„	10,00	„	15,00
„ „ „ Nadel- und Laubholz-Hochwald (ohne Holz)	„	15,00	„	25,00
„ „ „ Acker IV. und geringerer Klasse	„	15,00	„	25,00
„ „ „ Acker III. und II. Klasse (Roggen- und Gerstenboden)	„	30,00	„	40,00
„ „ „ Acker I. Klasse (Weizen und Rapsboden)	„	50,00	„	60,00
„ „ „ Acker I. Klasse bei kleinen Parzellen und in der Nähe von Ortschaften . . .	„	70,00	„	80,00
„ „ „ Weiden	„	10,00	„	20,00
„ „ „ Einschürige Wiesen	„	20,00	„	30,00
„ „ „ Zwei- und dreischürige Wiesen	„	50,00	„	70,00
„ „ „ Dorfgärten und Gemüseländer	„	80,00	„	100,00
„ „ „ Stadtgärten, Weinberge und ähnliche wertvolle Besitzungen	„	100,00	„	200,00
Für Bauplätze für das qm . . . . oder auch mehr je nach der Lage.	„	3,00	„	9,00
Gute Obstbäume von 15 bis 40 Jahren (ausschl. Holz)	„	20,00	„	60,00
Junge tragfähige Bäume	„	6,00	„	12,00
Weinstöcke je nach der Lage für das Stück	„	1,50	„	8,00
Stämme in Baumschulen für das Stück	„	0,50	„	3,00
Lebende Hecken f. d. lfd. m	„	0,50	„	1,50
Torfstiche je nach der Mächtigkeit für das Ar . . .	„	10,00	„	30,00
Kohlenlager unter dem Bahngelände, wenn der Abbau unterbrochen wird, je nach der Mächtigkeit für das Ar	„	45,00	„	60,00

Pos. 2. Kosten für zu erwerbende, zu ersetzende und umzubauende Gebäude und sonstige bauliche Anlagen. Die von der Bahnanlage berührten Gebäude sind nach Stationen geordnet und mit kurzer Angabe der darin vorzunehmenden Änderungen bezw. Umbauten zusammen zu stellen. Der Ankaufspreis für bestehende Gebäude ist im einzelnen Falle unter Berücksichtigung des Grundstücks- und Neubauwertes, des jeweiligen baulichen Zustandes und der Benutzungsart des Gebäudes festzustellen.

Für das Versetzen und Umbauen ländlicher Gebäude ist für das qm Grundfläche anzusetzen:

Für ein zweistöckiges ländliches Wohnhaus . . .	M. 90—120
„ „ einstöckiges ländliches Wohnhaus . . .	„ 60—90
„ einen Stall mit Halbgeschofs	„ 50—60
„ „ Pferde- oder Kuhstall	„ 40—50
„ „ Schafstall, Schweine- und Federviehstall	„ 20—25
„ massive Scheunen	„ 50
„ Scheunen von Fachwerk	„ 40
„ „ „ Brettern mit Ziegeldach . . .	„ 35
„ das Abbrechen eines Strohdaches, Verstärken des Dachstuhles und Umdeckung mit Ziegel	„ 5—7,50

Pos. 3. Für Kultur- und Nutzungsentschädigungen, sowie Entschädigungen für Wertverminderungen sind etwa 8 bis 10% des Gesamtwertes des erforderlichen Geländes zu rechnen; der Kostenbetrag ist in den vorstehend angegebenen Preisen einbegriffen. Für Pacht von Grundstücken zu vorübergehender Benutzung (Bauplätze, Lagerplätze, Abgrabungen, Interimswege u. s. w.) können für das Kilometer Bahnlinie 100 bis 200 M. gerechnet werden.

Pos. 4. Die Kosten für Tagegelder und Reisekosten von fremden Kommissarien, von Sachverständigen, Richtern u. s. w., Prozefskosten und sonstige gerichtliche Ausgaben sind je nach den Umständen sehr verschieden; im allgemeinen wird ein Satz von 100 bis 200 M. für das Kilometer Bahnlinie genügen.

Tit. II. Erd-, Fels- und Böschungsarbeiten, sowie Futtermauern u. s. w. zur Herstellung des Bahnkörpers, einschl. derjenigen zu den Wegeübergängen u. s. w.

Pos. 1. Die Kosten für Einrichtungsarbeiten, für Freimachung der Linie, für Brücken und andere Bauwerke zur vorübergehenden Benutzung, für Rodungs- und Abräumungsarbeiten sind nach den vorliegenden örtlichen Verhältnissen abzuschätzen.

Pos. 2. Die Erledigung dieser Position umfafst folgende Arbeiten:

1. Bestimmung der Gröfse der Querschnittsflächen,
2. Bestimmung des Inhaltes des Bahnkörpers,
3. Verteilung der zu bewegenden Massen und Bestimmung der Kosten.

Im Nachstehenden sind die für die Ausführung der Arbeiten gebräuchlichen Methoden näher erörtert.

1. Bestimmung der Gröfse der Querschnittsflächen. Bei Annahme ebenen Geländes ist der Inhalt eines Querschnittes (Abb. 50)

für Aufträge

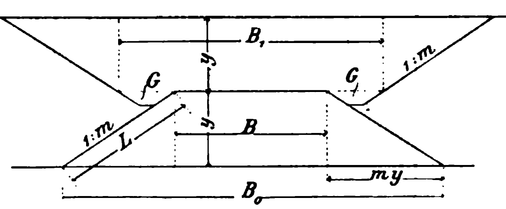
$$F = By + my^2 \quad . . . . \quad 37.$$

für Abträge

$$F_1 = B_1 y + my^2 + 2G \quad . . \quad 38.$$

wobei G der Inhalt des Grabenquerschnittes ist.

Abb. 50.



Diese Formeln können zur Berechnung der Auf- und Abtragsmassen in dreifacher, im folgenden näher beschriebenen Weise zur Darstellung gebracht werden.

a) Darstellung der Formeln in Form von Tabellen. In den Tabellen werden die Inhalte der gewählten Normalquerschnitte für alle in Frage kommenden

Höhen zusammengestellt, so daſs für die aus dem Höhenplan zu entnehmenden Höhen der Inhalt des Bahnquerschnittes unmittelbar abzulesen ist.

Für die Tabellen genügt bei allgemeinen Vorarbeiten die Berechnung der Flächeninhalte auf ganze Quadratmeter und zwar für Höhen oder Tiefen von 0,5 zu 0,5 **m**, da eine gröſsere Genauigkeit aus den Höhenplänen nicht zu erzielen ist.

Die Berechnung der Tabellen ist sehr rasch und einfach auszuführen, wenn in die Gleichung zweiten Grades, durch welche die Flächeninhalte der Querschnitte ausgedrückt werden, der Reihe nach für die veränderlichen Höhen die Glieder einer arithmetischen Reihe eingesetzt werden; die so erhaltenen Querschnittsflächen bilden dann Glieder einer Reihe zweiter Ordnung, deren zweite Unterschiede unveränderlich sind. Man hat also nur drei aufeinanderfolgende Querschnitte zu berechnen und den zweiten Unterschied zu bilden, um durch einfache Addition die weiteren Flächeninhalte zu finden. Die Prüfung für die Richtigkeit der ganzen Tabelle erfolgt durch die unmittelbare Bestimmung des letzten Querschnittes nach der ursprünglichen Gleichung. Das folgende Beispiel zeigt die Einfachheit dieser Rechnung.

Für einen Einschnitt mit 1½facher Böschung von 5,2 **m** Planumsbreite und 0,4 **m** tiefen, in der Sohle 0,4 **m** breiten Gräben ist der Flächeninhalt

$$F = 0{,}8 + 8{,}4\,h + 1{,}5\,h^2,$$

mithin

		$\Delta_{,}$	$\Delta_{,,}$
für $h = 0$:	$F_0 = 0{,}8$		
		4,575	
„ $h = 0{,}5$:	$F_{0,5} = 5{,}375$		0,75
		5,325	
„ $h = 1$:	$F_{1,0} = 10{,}7$		0,75
		6,075	
„ $h = 1{,}5$:	$F_{1,5} = 16{,}775$		

Der zweite gleichbleibende Unterschied, welcher aus F_0, $F_{0,5}$ und $F_{1,0}$ gewonnen wird, ist demnach gleich 0,75, mithin

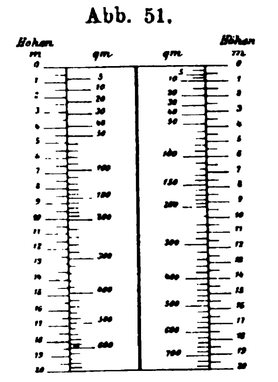
$$F_{1,5} = 10{,}7 + 5{,}325 + 0{,}75 = 16{,}775 = 17 \text{ qm},$$

$$F_{2,5} = 16{,}775 + 6{,}075 + 0{,}75 = 23{,}6 = 24 \text{ qm u. s. w.}$$

Bei weitem am schnellsten und sichersten sind diese Rechnungen mit der Rechenmaschine auszuführen. Sie sind mit diesem Instrumente so rasch zu bewirken, wie ein guter Schreiber sie niederschreiben kann.

b) Darstellung der Formeln in Form eines Flächenmaſsstabes. Der Gebrauch der vorgeschriebenen Tabellen kann durch Auftragen der Ergebnisse auf einen Maſsstab sehr vereinfacht werden. In Abb. 51 ist ein solcher Flächenmaſsstab für Dämme und Einschnitte dargestellt. Die linksseitige Einteilung gilt für Dämme von 4,50 **m** Planumsbreite, die rechtsseitige für Einschnitte von 4,50 **m** Planumsbreite und beiderseitigen Gräben von 0,40 **m** Tiefe und 0,40 **m** Sohlenbreite. Die Böschungsneigungen sind 1½fach gewählt. Wird der Nullpunkt eines solchen, auf einen Papierstreifen gezeichneten Maſsstabes an die Gradiente im Höhenplane angelegt, so ist an der Geländelinie unmittelbar der Flächeninhalt des Querschnittes abzulesen.

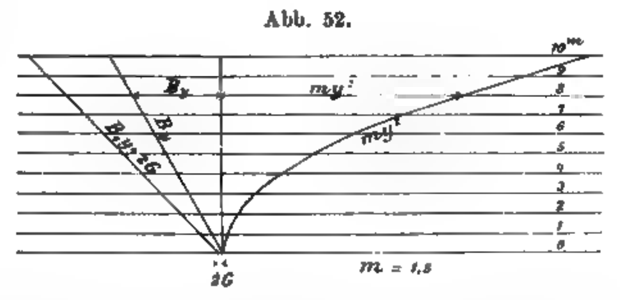
Abb. 51.



Der Gebrauch des Flächenmaſsstabes hat vor dem der Tabellen den Vorzug, daſs das Nachschlagen in den Tabellen unnötig ist, mithin Zeit gewonnen und auch eine Fehlerquelle vermieden wird. Die Herstellung eines genauen derartigen Maſsstabes ist jedoch der ungleichen Entfernung der Teilstriche wegen ziemlich umständlich.

c) **Darstellung der Formeln in graphischer Weise in Form eines sogenannten „Profilmafsstabes“.** Bei dem Profilmafsstab werden die beiden veränderlichen Glieder der Formeln 37 und 38 (S. 157) zur Berechnung der Querschnittsinhalte getrennt mittels eines rechtwinkeligen Koordinatensystems zeichnerisch dargestellt. Die Ordinaten entsprechen den Höhen im Höhenplan und die Abszissen den beiden veränderlichen Gliedern der Formel. Abb. 52 zeigt einen derartigen Profilmafsstab für Aufträge und Abträge. Das Glied By bezw. $B_1 y$ stellt sich in Form einer geraden Linie, das Glied $m y^2$ in Form einer Parabel dar. Um mit dem Zirkel oder dem Mafsstab unmittelbar den Flächeninhalt eines Querschnittes messen zu können, ist das erste Glied der Formel links und das zweite Glied rechts vom Koordinatenanfang aufgetragen. Das unveränderliche Glied $2G$ in der Formel für Abträge ist durch entsprechende Verschiebung der geraden Linie für das Glied $B_1 y$ von dem Koordinatenanfang zur Geltung gebracht. In dem gezeichneten Profilmafsstab sind für die Auf- und Abträge dieselben Annahmen, wie unter b) gemacht; als Mafsstab ist für die Höhen 1 **m** = 2,5 **mm** und für die Flächeninhalte 1 **qm** = 0,3 **mm** genommen.

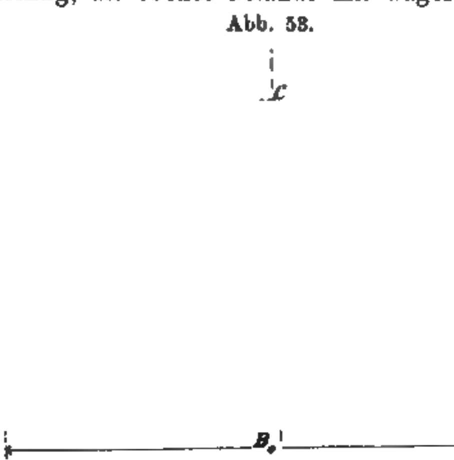
Abb. 52.



Der Profilmafsstab bietet zweifellos das bequemste Mittel zur Berechnung der Flächeninhalte der Querschnitte dar und dürfte deshalb den beiden vorerwähnten Methoden unbedingt vorzuziehen sein.

Die beiden zur Berechnung der Querschnitte für Aufträge und Abträge aufgestellten Formeln bleiben so lange unbedingt richtig, als ebenes Gelände mit wagerechter Grundlinie vorliegt. Sobald dies nicht mehr der Fall ist, ergeben sie ungenaue Flächeninhalte und zwar um so ungenauer, je stärker die Querneigung der Grundlinie wird. Geht die Querneigung über 1 : 9 hinaus, so sind die Formeln selbst für allgemeine Vorarbeiten zu ungenau und müssen dann die nachstehenden, mit **Berücksichtigung der Querneigung** entwickelten Formeln angewendet werden.

Abb. 53.



Werden die in Abb. 53 angegebenen Bezeichnungen gewählt, wobei $tang\,\beta = n$ gesetzt werden soll, so ist

$$\text{für Auftrag} \quad F = F_1 - F_2 \quad \ldots \quad 39.$$

$$\text{für Abtrag} \quad F = F_1 - F_0 \quad \ldots \quad 40.$$

Es ist nun

$$F_1 = \Delta ADC = m h_1^2 + \frac{m h_1 n}{2}(x_1 - x_2)$$

$$= m h_1^2 + \frac{m^2 h_1^2 n}{2}\left(\frac{1}{1 - mn} - \frac{1}{1 + mn}\right) = \frac{m}{1 - m^2 n^2} \cdot h_1^2 = k h_1^2 \quad \ldots \quad 41.$$

Ferner ist

$$F_0 = \Delta HEC = \begin{cases} \text{für Auftrag } \dfrac{B h_0}{2} = \dfrac{B^2}{4m} \\ \text{für Abtrag } \dfrac{B_1 h_0}{2} = \dfrac{B_1^2}{4m} \end{cases} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 42.$$

Die Höhe h_1 ist gleich $h + h_0$ und bei Auftrag und Abtrag verschieden grofs, da h_0 von der Breite des Planums abhängig ist.

Die Gesamtbreite des Auftrages oder Abtrages (ohne Schutzstreifen) ist in solchen Fällen

$$B_0 = x_1 + x_2 = m h_1 \left(\frac{1}{1 - mn} + \frac{1}{1 + mn} \right) = h_1 \frac{2m}{1 - m^2 n^2} \quad \ldots\ldots \quad 43.$$

und ist auch diese Formel bei Berechnung des Grunderwerbs bei Querschnitten mit starken Querneigungen zu benutzen (s. S. 155).

Die Darstellung der Formeln in Tabellen und Flächenmafsstäben erfolgt in derselben Weise, wie früher angegeben, auch ist die Ausrechnung für die verschiedenen Höhen nicht langwieriger. Doch ist zu bedenken, dafs für alle verschiedenen n, das heifst für jede Querneigung, eine besondere Tabelle und ein besonderer Flächenmafsstab zu entwerfen ist.

Abb. 54.

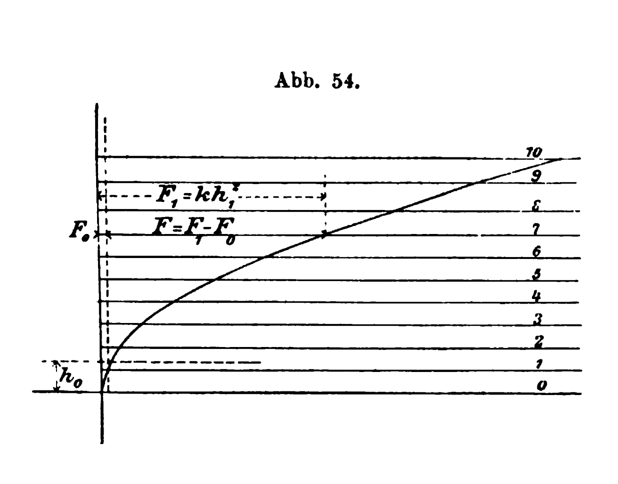
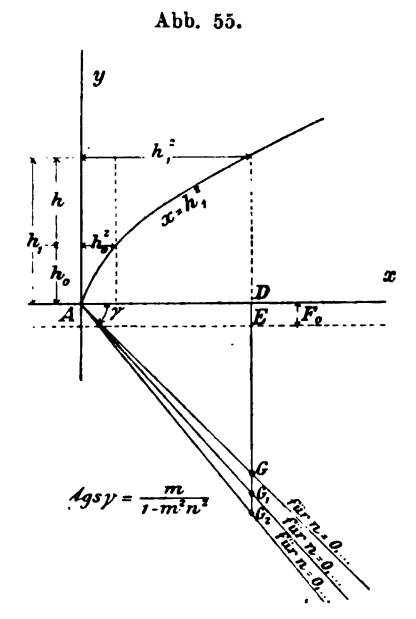


Abb. 55.



Die graphische Darstellung der Formeln in Form eines Profilmafsstabes ist in Abb. 54 ausgeführt. Werden die Höhen im Quadrat aufgetragen, so entsteht statt der Parabel eine gerade Linie.

Auch bei dieser Darstellungsweise wird für jedes n ein besonderer Profilmafsstab erforderlich. Um dies zu vermeiden, zeichnet Goering[63]) eine Parabel $x = h_1^2$, wobei der Längenmafsstab zweckmäfsig etwa 5 bis 10mal so klein als der der Höhen zu nehmen ist, und multipliziert nachträglich, ebenfalls auf graphischem Wege, mit dem Koeffizienten $k = \frac{m}{1 - m^2 n^2}$. Diese Konstruktion ist in Abb. 55 durchgeführt.

[63]) Goering, Massenermittelung, Massenverteilung und Transportkosten der Erdarbeiten. 4. Aufl. Berlin 1902.

Wie ohne weiteres ersichtlich, ist $\overline{AD} = h_1^2$ und da $\overline{AG}$ im Verhältnis von $\frac{m}{1 - m^2 n^2}$ gegen die x-Achse geneigt ist,

$$\overline{DG} = \overline{AD} \cdot \frac{m}{1 - m^2 n^2} = k \cdot h_1^2$$

und

$$EG = h_1^2 k - F_0 = F.$$

Da nun nichts im Wege steht, für jedes n von A aus eine im Verhältnis $\frac{m}{1 - m^2 n^2}$ gegen die x-Achse geneigte Linie zu ziehen, so lassen sich die Inhalte der Querschnitte für beliebig viele n an einem Profilmafsstab abprüfen. Goering hat in seinem Buche (s. Anm. 63) eine Tabelle zusammengestellt, in der für verschiedene Werte von m (1,5, 1,25, 1,0 und 0,5) und eine grofse Zahl von Werten für n die Werte für k ausgerechnet sind.

Ein zweites, ebenfalls von Goering angegebenes Verfahren ergibt sich in der Weise, dafs man zunächst den Querschnitt F_1 (s. Abb. 56) ohne Querneigung ($n = 0$) durch eine Parabel darstellt und dann den Zusatz Δ für die Querneigung, der stets positiv ist, in Gestalt einer geraden Linie darstellt. Bezeichnet $[F_1]$ den Inhalt des Querschnittes ohne Berücksichtigung der Querneigung, so ist

$$[F_1] = m h_1^2.$$

Der Querschnitt mit Berücksichtigung der Querneigung ist nach Formel 41

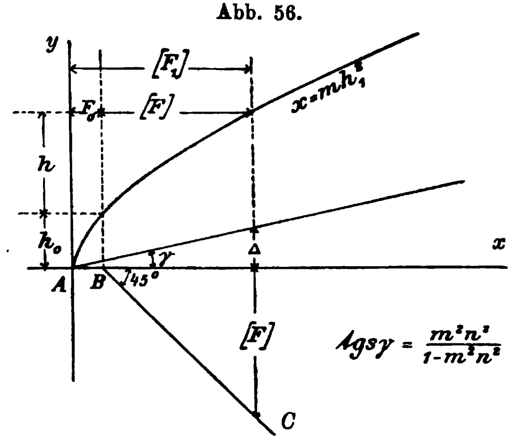
$$F_1 = \frac{m}{1 - m^2 n^2} h_1^2,$$

mithin der Unterschied

$$\Delta = F_1 - [F_1] = \frac{m^2 n^2}{1 - m^2 n^2} m h_1^2 = k_1 [F_1].$$

Der Zusatz Δ läfst sich also für jede Querneigung n durch eine Gerade darstellen; ihre Neigung gegen die Linie, auf welcher $[F_1]$ gemessen wird, ist durch den Winkel γ bestimmt, dessen Tangente $= k_1$ ist.

Abb. 56.



Die in Abb. 56 dargestellte Konstruktion ist ohne weiteres verständlich. Die Zeichnung der Linie BC unter 45° unterhalb der x-Achse dient nur dazu, den Inhalt des Querschnittes $F = [F] + \Delta$ besser mit dem Zirkel abgreifen zu können.

Bei dieser Konstruktion lassen sich ebenfalls für beliebig viele n von A aus im Verhältnis $\frac{m^2 n^2}{1 - m^2 n^2}$ gegen die x-Achse geneigte Linien ziehen, so dafs nur ein Profilmafsstab erforderlich ist, natürlich unter der Voraussetzung eines unveränderlichen m. Auch für dieses Verfahren hat Goering in einer Tabelle für verschiedene m und eine grofse Anzahl verschiedene n die Werte für k_1 ausgerechnet.

Es sei bemerkt, dafs auch bei der Berechnung des Grunderwerbs (S. 155) und der Böschungsflächen (S. 173) bei Berücksichtigung der Querneigung für die verschiedenen n in gleicher Weise, wie im vorstehenden erörtert, ein einziger Profilmafsstab entworfen werden kann. Die weitere Ausführung ist an den genannten Orten als zu weit führend unterblieben.

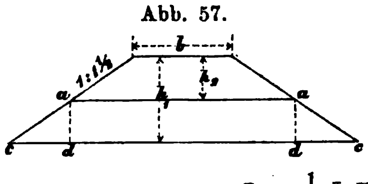
2. Bestimmung des Inhaltes des Bahnkörpers. Die Berechnung des kubischen Inhaltes des Bahnkörpers erfolgt allgemein nach einer der nachstehend angegebenen Methoden.

a) Die halbe Summe der Inhalte zweier aufeinanderfolgender Querschnitte F_1 und F_2 wird mit der Entfernung der Querschnitte l multipliziert, also

$$J = \frac{F_1 + F_2}{2} l \qquad 44.$$

Diese Methode ist in der Praxis am verbreitetsten; es ist dabei zu empfehlen, in die Tabellen für Inhaltsberechnung der Querschnitte und bei den Flächenmafsstäben nur den halben Inhalt der Querschnitte einzutragen, weil man dann durch Addition zweier aufeinanderfolgenden Querschnitte gleich das Mittel beider erhält, welches unmittelbar mit ihrer Entfernung multipliziert werden kann. Die Multiplikation wird am zweckmäfsigsten und mit hinreichender Genauigkeit mit dem Rechenschieber ausgeführt.

Abb. 57.



Das Verfahren gibt den wahren Inhalt des Erdkörpers nicht an. Dieser ist bei Annahme ebenen Geländes zwischen zwei Querschnitten von der Höhe h_1 und h_2, der Planumsbreite b und $1\,^1/_2$facher Böschung (Abb. 57)

$$J = \frac{1}{2} [F_1 + F_2 - 2\,\Delta\,(a\,d\,c)]\,l + \frac{2}{3} [\Delta\,(a\,d\,c)]\,l$$

oder da

$$\Delta\,(a\,d\,c) = \frac{3}{2}\,\frac{(h_1 - h_2)^2}{2} = \frac{3}{4}\,(h_1 - h_2)^2 \text{ ist,}$$

$$J = \frac{1}{2} [F_1 + F_2]\,l - \frac{1}{4}\,(h_1 - h_2)^2 . \, l.$$

Der nach obiger Formel berechnete Inhalt wird also um $\frac{1}{4}\,(h_1 - h_2)^2 . \, l$ zu grofs, ein Fehler, der sich im Verlaufe der Rechnung nicht aufheben kann und der unter Umständen ziemlich grofs wird.

Es sei z. B. $b = 9$ **m**, $h_1 = 10$ **m**, $h_2 = 5$ **m** und $l = 50$ **m**, so ist $F_1 = 240$ **qm**, $F_2 = 82{,}5$ **qm**, mithin

$$J = \frac{F_1 + F_2}{2} . \, l = \frac{240 + 82{,}5}{2} . \, 50 = 8062{,}5 \text{ cbm},$$

während die genaue Rechnung ergibt:

$$J = 8062{,}5 - \frac{1}{4}\,(10 - 5)^2 . \, 50 = 7750{,}0 \text{ cbm}.$$

Der bei Anwendung der vorstehenden Methode gemachte Fehler beträgt in diesem Falle also rund 4%. Wird zwischen beiden Querschnitten noch ein mittlerer Querschnitt von 7,5 **m** Höhe eingeschaltet und die Berechnung wieder für den ganzen Bahnkörper durchgeführt, so ergibt sich nur noch ein Fehler von 78 **cbm** oder von 1%, welcher bei so überschläglichen Ermittelungen vollkommen zulässig ist.

Der besprochene Fehler nimmt also im doppelten Grade mit dem Höhenunterschiede und im einfachen Grade mit der Entfernung ab, ferner, wie leicht zu sehen ist, mit der Neigung des Böschungswinkels. Je steiler die Böschung, um so kleiner der Fehler. Schliefslich wächst er mit der Querneigung des Geländes. Um diese Ungenauigkeit tunlichst gering zu machen, empfiehlt es sich, bei diesen Berechnungen die Entfernung der Querschnitte in hügeligem oder gebirgigem Gelände stets möglichst klein anzunehmen, jedenfalls aber auch bei allgemeinen Vorarbeiten nicht über 25 bis 50 **m** hinauszugehen.

b) Aus der halben Summe der Höhen zweier aufeinanderfolgenden Querschnitte wird der Inhalt des mittleren Querschnitts ermittelt und mit der Entfernung der Querschnitte multipliziert. Auch dieses Verfahren findet häufig in der Praxis Anwendung.

Bei Untersuchung der Genauigkeit dieser Methode findet sich der Inhalt J_2 mit Beibehaltung der obigen Zeichen und Voraussetzungen zu

$$J_2 = \left(b + 1{,}5 \cdot \frac{h_1 + h_2}{2}\right)\left(\frac{h_1 + h_2}{2}\right) \cdot l;$$

die Werte $F_1 = b \cdot h_1 + 1{,}5\, h_1^2$ und $F_2 = b \cdot h_2 + 1{,}5\, h_2^2$ hier eingesetzt, gibt:

$$J_2 = \left(\frac{F_1 + F_2}{2} - \frac{3}{8} \cdot (h_1 - h_2)^2\right) \cdot l,$$

während der wahre Inhalt

$$J = \left(\frac{F_1 + F_2}{2} - \frac{1}{4} \cdot (h_1 - h_2)^2\right) \cdot l \text{ ist.}$$

Demnach beträgt im vorliegenden Falle der Fehler $\frac{1}{8}(h_1 - h_2)^2 \cdot l$, ist also nur gleich der Hälfte des Fehlers, welcher bei der vorhergehenden Methode gemacht wird, dagegen ist er positiv, die hiernach gerechneten Massen werden also etwas zu kleine Werte angeben. Im übrigen gelten über die Zu- und Abnahme des Fehlers dieselben Bemerkungen wie bei 2. a).

c) Der Inhalt des Bahnkörpers wird durch Planimetrieren des Flächenplanes gewonnen. Trägt man im Höhenplane über oder unter jeder Ordinate den ihr entsprechenden Flächeninhalt des Querschnittes nach einem beliebigen Mafsstabe auf und verbindet die so gewonnenen Punkte durch entsprechende Linien, so erhält man den Flächenplan. Wird für jeden einzelnen Auf- und Abtrag dieser Flächenplan planimetriert und die so gewonnene Zahl mit dem Verhältnis der Verzerrung der Höhen zu den Längen des Höhenplanes multipliziert, so ergibt sich der Inhalt des Bahnkörpers.

Dieser Methode haften die gleichen Fehler an, wie der unter a) beschriebenen.

d) Bestimmung des Inhaltes des Bahnkörpers durch graphische Berechnung des Flächenplanes. Anstatt den Inhalt des Flächenplanes durch Planimeter zu bestimmen, kann man ihn auch sehr schnell und genau auf folgende graphische, von Ingenieur Szarvas[64]) angegebene Weise ermitteln.

Verbindet man in nachstehender Abb. 58 die Punkte A und B miteinander durch eine Gerade und macht $BP = AC$ oder $AP = BC$, so ist der Inhalt der beiden Trapeze mit den Grundlinien a_1 und a_2 und den Mittellinien m_1 und m_2

$$F = a_1 m_1 + a_2 m_2 = a\, m \quad \ldots \ldots \ldots \quad 45.$$

Da sich nun jede Fläche als aus Trapezen bestehend auffassen läfst, so ist ihr Inhalt ohne weiteres durch einfache Wiederholung der vorbeschriebenen Konstruktion zu bestimmen, wie aus Abb. 59 ohne weiteres ersichtlich.

Abb. 58.

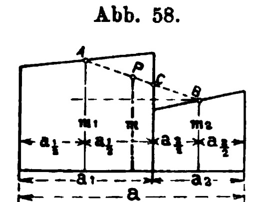
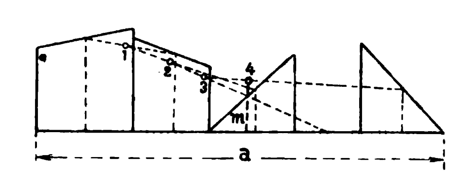


Abb. 59.



Kommt zwischen den einzelnen Trapezen eine Unterbrechung der Fläche vor, so ist diese als Trapez mit der Höhe = 0 aufzufassen.

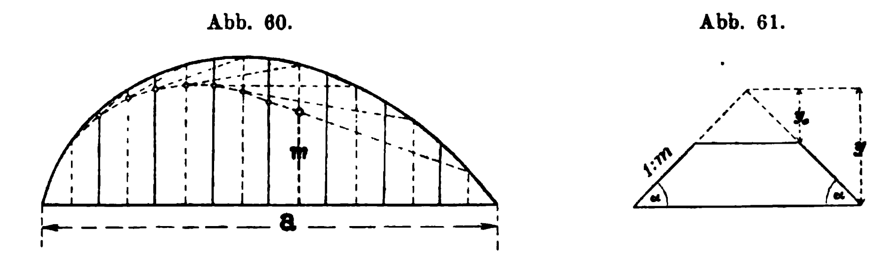
Die Unannehmlichkeit, die Punkte 1, 2, 3 u. s. w. (Abb. 59) stets mit dem Zirkel bestimmen zu müssen, wird vermieden, wenn alle Trapeze gleiche Grundlinie

[64]) Szarvas, Flächenberechnung. Zentralbl. d. Bauverw. 1902, S. 598.

haben. In diesem Falle wird $AC = BC$ (Abb. 58) und die Punkte 1, 2, 3 u. s. w. fallen alle in die Teilungslinien und besteht dann der Vorgang beim Messen aus nichts anderem, als Verbindung der Punkte 1, 2, 3 . . . . . mit den Punkten, welche die Mittellinie der Trapeze mit deren oberen Begrenzungslinie bestimmen. Bei Zeichnungen auf Millimeterpapier entfällt die Teilung der Fläche und besteht das ganze Verfahren aus Bestimmung von m und Multiplikation mit der Gesamtlänge a (Abb. 60).

Bezüglich der Genauigkeit gilt das unter c) Gesagte.

Abb. 60. Abb. 61.



e) **Bestimmung des Inhaltes eines Bahnkörpers mittels des Integrators (Momentenplanimeter).** Bezeichnet man in einem Auf- oder Abtrage den veränderlichen Flächeninhalt eines Querschnittes mit f_x und mit dx den unendlich kleinen Abstand zweier Querschnitte voneinander, so ist der Inhalt des ganzen Bahnkörpers

$$J = \int_0^x f_x \,.\, dx.$$

Für einen Querschnitt in ebenem Gelände mit gleichbleibender Planumsbreite und gleichbleibender Böschungsneigung ist nun für die Höhe y (s. Abb. 61)

$$f_x = my^2 - my_0^2 = m\,(y^2 - y_0^2),$$

und

$$J = m \int_0^x (y^2 - y_0^2)\, dx \;. \;. \;. \;. \;. \;. \;. \;. \;. \;. \;. \;. \;. \quad 46.$$

Der Wert dieses Integrales kann nun bei wagerechter Gradiente mit Hilfe des Integrators unmittelbar ermittelt werden. Man legt zu dem Zwecke die Achse des Integrators auf eine Gerade an, welche um die für jeden Querschnitt gleichbleibende Gröfse y_0 über oder unter der Gradiente liegt, je nachdem Auftrags- oder Abtragsmassen zu ermitteln sind und umfährt mit dem Fahrstift die Fläche zwischen der Gradiente und der Geländelinie. Alsdann liest man an der Rolle für die Integration den Wert ab, welcher mit der für jedes einzelne Instrument bestimmten Konstanten und aufserdem mit dem Verhältnis des Längenmafsstabes zu dem Quadrate des Höhenmafsstabes zu multiplizieren ist, um den Körperinhalt der umfahrenen Dämme und Einschnitte zu erhalten.

Bei geneigter Gradiente wird die Achse des Integrators wieder parallel zur Gradiente und um das gleiche Stück y_0, aber in der Lotrechten gemessen, davon entfernt angelegt und die Fläche umfahren, jedoch in diesem Falle das Ergebnis durch den Kosinus des auf dem Papiere dargestellten Neigungswinkels der Gradiente zum Horizonte geteilt.[65])

Noch genauere Ergebnisse werden erzielt, wenn die Achse des Integrators an die Gradiente unmittelbar angelegt und wieder mit dem Fahrstift der Flächeninhalt

---

[65]) J. Amsler-Laffon, Anwendung des Integrators (Momentenplanimeter) zur Berechnung des Auf- und Abtrages bei Anlage von Eisenbahnen, Strafsen und Kanälen. Zürich 1875.

zwischen dieser und der Geländelinie umkreist wird. Dann liest man an der Flächenrolle[66]) den Flächeninhalt $F = \int y\,dx$ ab und ermittelt den Inhalt des Prismas zwischen der Böschungsbreite, indem man F bei den Dämmen mit der Planumsbreite, bei den Einschnitten mit der Breite zwischen den Böschungsanfängen multipliziert, selbstverständlich mit der Berücksichtigung der Verzerrung der Zeichnung. An der Momentenrolle ist gleichzeitig noch der Wert für den Inhalt der Böschungskeile abzulesen und genau so, wie oben gezeigt, zu ermitteln, wobei natürlich $y_0 = 0$ ist, da die Achse des Instrumentes mit der Böschungskante zusammenfällt. Die Summe beider Werte gibt den Inhalt des Bahnkörpers.

Bei der praktischen Ausführung ist es zweckmäſsig, die Höhenpläne so zu pausen, daſs die Gradiente eine Gerade ohne allen Gefällewechsel bildet.

f) Bestimmung des Inhaltes des Bahnkörpers auf graphischem Wege. Diese Methode wird bei der Massenverteilung auf graphischem Wege benutzt und ist dort (S. 168) das Erforderliche gesagt. Sie ist mit Rücksicht auf die damit verbundene, auſserordentlich einfache Art der Bestimmung der zweckmäſsigsten Massenverteilung allen anderen Methoden vorzuziehen und zwar nicht nur bei den allgemeinen, sondern auch bei den ausführlichen Vorarbeiten.

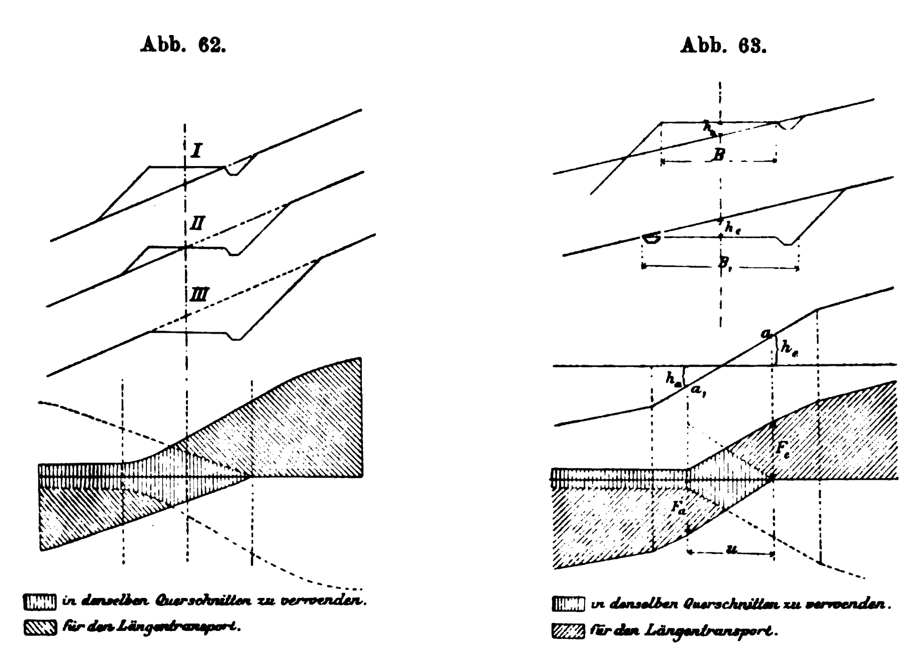


Abb. 62. Abb. 63.

Bei erheblicher Querneigung tritt an den Übergangspunkten zwischen Auftrag und Abtrag ein gegenseitiges Übergreifen des Auf- und Abtrages ein (*I*, *II* u. *III* in Abb. 62). Dies wird im Flächenplan in der in Abb. 62 gezeigten Weise zur Darstellung gebracht. Durch gegenseitiges Umschlagen der Auf- und Abtragsbegrenzung findet sich sogleich, wie viel von den zu bewegenden Erdmassen in denselben Querschnitten sich deckt und wie viel für den Längentransport übrig bleibt. Es ist dabei natürlich die

---

[66]) Über den Gebrauch von Amsler's Momentenplanimeter zur Kubizierung von Dämmen und Einschnitten. Vortrag von Herrn Finanzrat Köpcke, gehalten in der 81. Hauptversammlung des sächs. Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Auftragsmasse vorher durch Multiplikation mit dem Auflockerungskoeffizienten (s. unten) der Abtragsmasse gleichwertig zu machen.

Sind die Querschnitte gezeichnet, wie bei den ausführlichen Vorarbeiten, so ergibt sich beim Auftragen der Inhalte die Darstellung in Abb. 63 von selbst.

Werden aber die Querschnittsinhalte nach einer der vorstehend erörterten Methoden entwickelt (also bei allgemeinen Vorarbeiten), so kann zur Berücksichtigung der Übergänge folgendes Annäherungsverfahren eingeschlagen werden.

Zunächst werden bei jedem Übergange die beiden Stellen bestimmt, an denen bei der bekannten Querneigung die beiden Planumskanten die Geländelinie treffen, also die trapezförmigen Querschnitte zu Dreiecken werden (Abb. 63, Punkte $a\,a_1$). Hier ist unter Zugrundelegung der Bezeichnung in Abb. 63

$$\text{für Auftrag} \quad h_a = \frac{nB}{2} = m\,n\,h_0. \quad H_a = h_a + h_0,$$

$$\text{für Abtrag} \quad h_e = \frac{nB_1}{2} = m\,n\,h_0, \quad H_e = h_e + h_0$$

und der zugehörige Flächeninhalt

$$\text{für Auftrag} \quad F_a = k\,H_a^2 - F_0,$$

$$\text{für Abtrag} \quad F_e = k\,H_e^2 - F_0.$$

Die gesuchten Stellen $a\,a_1$ sind im Höhenplane leicht zu finden. Die Punkte werden sodann in den Flächenplan hinunter gelotet und ergeben hier die Ausläufe des Auftrages und Abtrages. Werden nun die Inhalte F_a und F_e als Ordinaten aufgetragen (Abb. 63), so kann durch Umschlagen, wie vorhin, ohne weiteres wieder gefunden werden, was in denselben Querschnitten zu verwenden ist und was für den Längentransport übrig bleibt.

Im allgemeinen wird bei allgemeinen Vorarbeiten von der Berücksichtigung der Übergangspunkte abgesehen werden können. Bei Annahme geraden Geländes zwischen den Punkten $a\,a_1$ wird bei Vernachlässigung der Übergangspunkte an jeder Seite $\frac{F.u}{2.2}$ in Anrechnung gebracht; es mufste aber streng genommen eine Pyramide von $\frac{F.u}{3}$ in Anrechnung gebracht werden. Der Fehler beträgt somit

$$F.u\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right) = \frac{F.u}{12}$$

und zwar zu wenig.

Schliefslich sei noch erwähnt, dafs innerhalb der Übergangslänge u auch die Formel $F_1 = k\,h_1^2$ (S. 159), also auch der Profilmafsstab nicht richtig ist. Es empfiehlt sich deshalb bei erheblicher Querneigung stets, die Höhen h_a und h_e im Höhenplan aufzusuchen, damit über die Gröfse des begangenen Fehlers Klarheit entsteht.

3. Verteilung der zu bewegenden Massen. Nach vollendeter Berechnung der zu bewegenden Bodenmassen erfolgt die Aufstellung der sogenannten „Massenverteilung“. Sie bezweckt, die Kosten der Bodenbewegung auf das kleinste Mafs zu beschränken.

Vor dem Beginn der Massenverteilung ist dem Umstande Rechnung zu tragen, dafs der gelöste Boden sich auflockert und deshalb die Dammmassen mit einem gewissen Koeffizienten zu multiplizieren sind, um sie mit den Einschnittsmassen gleichwertig zu erhalten. Die Auflockerung ist je nach der Bodenart sehr verschieden; die bleibende beträgt bei weichen Bodenarten 1 bis 5%, bei festeren und felsigen Bodenarten 5 bis 12%.[67])

---

[67]) Siehe Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften Band I, Kap. III, 3. Aufl., S. 27.

Sodann sind diejenigen Abtragsmassen in Abrechnung zu bringen, die in denselben Stationen zur Verwendung gelangen. Erst die hiernach übrig bleibenden Abtragsmassen können bei der Massenverteilung in Rechnung gezogen werden.

Schliefslich sind diejenigen zwingenden Hindernisse aufzusuchen, die der Bodenbewegung bestimmte, nicht überwindbare Grenzen setzen. Solche Hindernisse bilden gröfsere Bauwerke, namentlich Tunnels, Viadukte, Brücken über gröfsere Wasserläufe u. s. w., deren Fertigstellung die Bodenbewegung nicht abwarten kann. Die Trennungspunkte für die Bodenbewegung zerlegen die Bahnlinien in gröfsere Abteilungen, innerhalb welcher eine Massenverteilung vorzunehmen und eine Massenausgleichung anzustreben ist. Bei Vornahme der Massenverteilung ist besonders darauf zu achten, dafs die Massenbewegung vorwiegend talwärts erfolgt, um die Kostenzuschläge für Hebung möglichst einzuschränken. Allerdings kann man bei der Massenverteilung in dieser Hinsicht nur noch in beschränktem Mafse einwirken und mufs vielmehr schon beim Aufsuchen der Linie im Schichtenplan dieser Punkt gebührend in Rücksicht gezogen werden.

Für die Ausführung der Massenverteilung gibt es zwei Methoden, die beide in Gebrauch sind.

a) **Massenverteilung mittels Rechnung.** Zu ihrer Ausführung wird zweckmäfsig das nebenstehende Muster benutzt. In dem Muster ist nicht nur die Massenberechnung und Massenverteilung, sondern auch die Kostenberechnung derartig übersichtlich geordnet, dafs weitere schriftliche Angaben aufserhalb des Musters vermieden werden. Eine weitere Beschreibung des Verfahrens bei der Verteilung erscheint unnötig, da dasselbe ohne weiteres ersichtlich ist. Es bleibt nur zu erwähnen, dafs für etwa erforderliche Seitenentnahmen und Ablagerungen solche Plätze zu wählen sind, die tunlichst billigen Grund und Boden, billige Gewinnung u. geringe Transportweite gewähren.

Tabelle XI.

Muster für Erdmassenberechnung.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			Abtrag				Auftrag				Verwendung		
									Masse			außerhalb der Position	
Position	Querschnitt in Station	Entfernung	Halber Querschnitt	Mittlerer Querschnitt	Masse	Graben am Damm	Halber Querschnitt	Mittlerer Querschnitt	gerechnete	reduzierte	innerhalb der Position	zu viel	zu wenig
		m	qm	qm	cbm	cbm	qm	qm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm
	70+50		0,8				42,2						
1		50		1,4	—	70,0		76,4	3820,0	3438,0	70,0	—	3368,0
	71+0		0,6				34,2						
2		50		1,2	—	60,0		60,6	3030,0	2727,0	60,0	—	2667,0
	71+50		0,6				26,4						
3													
	72+0		—				—						

1	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25		26	27	28	
					Transport		Transportkosten für 1 cbm			Transportkosten							
			Gewinnungsstelle	Verwendungsstelle						im einzelnen		im ganzen				Gesamtkosten der Erdarbeiten	
Position	Massengröße	Bodenklasse No.	Station des Schwerpunktes	Station des Schwerpunktes	Entfernung der Schwerpunkte	Hebung	wagerecht	Zuschlag für Hebung	zusammen					Gewinnungskosten für 1 cbm	Gewinnungskosten		
	cbm				m	m	Pf.	Pf.	Pf.	M.	Pf.	M.	Pf.	Pf.	M.	M.	Pf.
1	10370	3*	Einschnitt Stat. 73+15	Damm Stat. 78+60	545	5,5	36*	5,5*	41,5	4303	55	—	—	60	6222	10525	55
2	3760	2	Entnahme Stat. 82+80	Damm Stat. 81+60	70	—	18	—	18	676	80	—	—	40	1404	2180	80
3																	

* Siehe Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, Band I, Kap. III (3. Aufl.).

Die Massenverteilung ist in verschiedener Weise zu versuchen; beim jedesmaligen Versuch sind die Ausführungskosten zu berechnen und ist durch Vergleichung schliefslich die günstigste Verteilung und Bewegung der Bodenmassen zu ermitteln und festzustellen.

Die gefundenen Ergebnisse, sowohl die Massen wie die Transportweiten, werden in gleicher Weise wie bei dem später beschriebenen zweiten Verfahren zweckmäfsig in einem besonderen Höhenplane mit Angabe der einzelnen Massen eingetragen, die einander entsprechenden Abtrags- und Auftragsmassen mit gleichen Farbentönen angelegt und die Transportrichtungen durch kleine Pfeile bezeichnet. Hierdurch wird eine vorzügliche Übersicht des ganzen Verteilungsplanes erzielt.

Die gründliche Durchführung dieses rechnerischen Verfahrens erfordert, abgesehen von einfachen Verhältnissen, viel Arbeit und Ausdauer.

Das vorstehende Muster ist nicht nur bei ausführlichen, sondern auch bei allgemeinen Vorarbeiten in vollem Umfange zu benutzen. In dem Kostenüberschlage sind jedoch die gleichartigen Bodenmassen unter einem einheitlichen Gesamtpreise zusammenzufassen.

In Kap. III, Band I, 3. Aufl. des Handbuchs der Ingenieur-Wissenschaften, S. 32 ist von Gustav Meyer eine Preistafel über Bodengewinnung einschliefslich Ladung zusammengestellt. Die Abtragsmassen sind darin in 7 Klassen zerlegt und für jede Klasse Preise angegeben, die den langjährigen Erfahrungen beim Eisenbahnbau entsprechen.

Bezüglich der Kosten für den Transport der Abtragsmassen und des Zuschlages für die in Steigung zu befördernden Massen wird auf die von Gustav Meyer im Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, Band I, Kap. III, 3. Aufl. auf S. 79—87 angegebenen Preistabellen verwiesen.

Goering[68]) hat sowohl die allgemeine, wie die die Transportarten berücksichtigende Transporttabelle in graphischer Form zur Darstellung gebracht und dadurch ein bequemes Mittel zur Vergleichung der Transportkosten an die Hand gegeben. Die Tabelle ist auf Taf. VI, Abb. 4 wiedergegeben unter gleichzeitiger Angabe der Formeln, welche der Berechnung zugrunde gelegt sind. Abb. 5 auf Taf. VI gibt in graphischer Form die Steigungszuschläge, welche bei den verschiedenen Transportarten anzunehmen sind. Die zur Berechnung der Zuschläge benutzten Formeln sind unter den graphischen Darstellungen vermerkt.

Im übrigen ist zu bemerken, dafs die in den Tabellen angegebenen Preise nur als Mittelwerte zu betrachten sind, die je nach der wirtschaftlichen Lage bei der Verdingung der Arbeiten unter- oder überschritten werden.

b) Massenverteilung auf graphischem Wege. Dieses Verfahren wurde von dem bayerischen Ingenieur Bruckner erfunden und von Culmann, Bauernfeind, Eikemeyer, Launhardt und Goering weiter ausgebildet. Es bietet im Vergleich zu dem mühseligen und zeitraubenden rechnerischen Verfahren ein aufserordentlich einfaches Mittel, in sehr kurzer Zeit für die verschiedenen Versuchslinien die günstigste Massenverteilung ohne jede Rechnung auf zeichnerischem Wege vorzunehmen und gestattet zugleich eine klare Übersicht über die entstehenden Transportkosten.

Den nachfolgenden Ausführungen ist die von Goering über diesen Gegenstand herausgegebene, in der Anmerkung S. 160 näher bezeichnete Schrift zugrunde gelegt.

Wie bereits unter 2. c) (S. 163) erwähnt, entsteht der „Flächenplan", wenn im Höhenplan unter oder über der Gradiente der jeder Ordinate entsprechende Flächen-

[68]) Siehe Anm. 63, S. 160.

inhalt des Querschnittes nach einem beliebigen Mafsstabe als gerade Linie aufgetragen und die so gewonnenen Punkte miteinander verbunden werden (Taf. VI, Abb. 2). Bei der Massenermittelung ist der Flächenplan für sich unterhalb des Höhenplanes zu zeichnen und die Steigung der Gradiente nur so weit darzustellen, dafs die Hebungen und Senkungen genügend deutlich zu erkennen sind. Als Flächenmafsstab ist bei nicht zu grofsen Massen 1 mm = 2 qm zu empfehlen. Die Querschnittsinhalte sind aus dem neben dem Höhenplan anzubringenden Profilmafsstab ohne weiteres zu entnehmen.

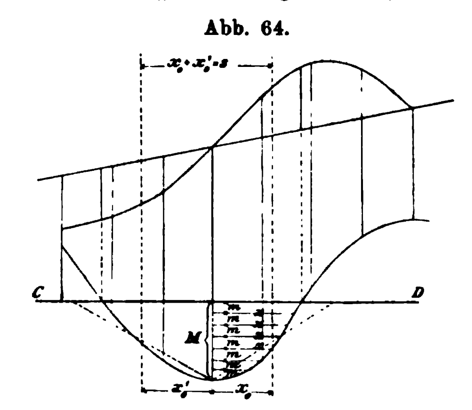
Der Inhalt des Bahnkörpers zwischen zwei Nachbarquerschnitten ist gleich dem zwischenliegenden Trapez des Flächenprofils, vorausgesetzt, dafs diese Nachbarprofile nicht zu weit auseinander liegen (s. S. 162). Es ist also, soweit sich die Ordinaten in gleichem, als Einheit benutztem Abstande folgen, der Inhalt des Bahnkörpers durch die mittlere Höhe des Trapezes bestimmt. Diese mittlere Höhe wird mit dem Zirkel für jedes Trapez abgegriffen und unter dem Flächenplan (meistens in kleinerem Mafsstabe) für einen ganzen Damm oder einen ganzen Einschnitt auf einer Ordinate beim Einschnitt übereinander, beim Damm untereinander aufgetragen (Taf. VI, Abb. 3). Dadurch ist die Summenbildung der Trapeze als Massenordinate und der Rauminhalt des Bahnkörpers als Länge dargestellt.

Die Multiplikation mit der gleichbleibenden Querschnittsentfernung kommt im Mafsstab zur Erscheinung. Ist im Flächenplan 1 mm = 2 qm und der Abstand der Querschnitte gleich 50 m, so ist in der Massenordinate 1 mm = 2 . 50 = 100 cbm. Bei allgemeinen Vorarbeiten wird meistens eine Verkleinerung des Mafsstabes um die Hälfte vorgenommen, so dafs 1 mm = 200 cbm, für ausführliche Vorarbeiten ist 1 mm = 100 cbm im allgemeinen passend; bei Schlufsabrechnungen wird unter Umständen ein noch gröfserer Mafsstab genommen. Die erforderlich werdenden Verkleinerungen werden mittels Zirkels am Verkleinerungsmafs vorgenommen (Abb. 34, S. 128).

Es ist zweckmäfsig, im Flächenplan die Dammordinaten um den Prozentsatz der Auflockerung zu verkürzen und dadurch die Dammmassen auf den Wert der Einschnittsmassen herabzumindern. Haben zwei Nachbarquerschnitte nicht die als Einheit gewählte Entfernung, so ist die mittlere Höhe des Trapezes der gröfseren oder geringeren Entfernung entsprechend zu vergröfsern oder zu verringern (Taf. VI, Abb. 2, bei den Stationen 2 und 5).

Werden die aufgetragenen Teile der Massenordinate wagerecht auf die zugehörige Senkrechte übertragen (Taf. VI, Abb. 3), so entsteht ohne alle Rechnung der „Massenplan" oder Verteilungsplan, dessen über und unter der „Verteilungslinie" (CD in Abb. 64) liegenden Flächengröfsen die Transportmomente $\Sigma(mx)$ darstellen und somit ein Mafs für die Transportkosten bilden.

Abb. 64.



Es ist klar, dafs ohne weiteres jede beliebige Massenverteilung vorgenommen und unter Berücksichtigung aller praktischen Gesichtspunkte auf die Zweckmäfsigkeit und die Kosten untersucht werden kann, denn die Verteilungslinie gibt alles, was in dieser Hinsicht nötig ist, nämlich die Transportgrenzen, die Transportmengen M_1, M_2 . . ., die etwa erforderlichen Seitenentnahmen und Seitenablagerungen

und auch die Transportweite s. Bezüglich des letzten Punktes ist nämlich zu beachten, dafs der Schwerpunkt bei der Einschnittsmasse

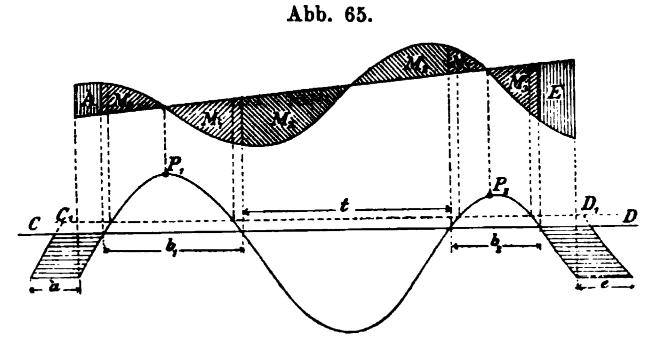
$$x_0 = \frac{\Sigma(m\,x)}{\Sigma m} = \frac{\Sigma(m\,x)}{M} \text{ (s. Abb. 64).}$$

Verwandelt man also die aus Trapezen zusammengesetzte Fläche des Massenprofils in ein Dreieck mit der Grundlinie M, so ist x_0 gleich $^1/_3$ der Dreieckshöhe der gesuchte Schwerpunktsabstand der Einschnittsmasse. Ebenso ergibt sich x_0^1 als Schwerpunktsabstand der Dammmasse, mithin $x_0 + x_0^1 = s$ als Schwerpunktsweg, d. h. als Transportweite.

Die der Transportweite entsprechenden Kosten sind ohne weiteres nach irgend einer Transporttabelle anzusetzen und so die Kosten der Bodenbewegung zu ermitteln. Das Ergebnis der Verteilung ist im Massen- und Flächenplan (einschliefslich der Stellen für die Entnahmen und Ablagerungen) durch einander entsprechende Zahlen zu veranschaulichen. Werden auch noch die Transportkosten auf der Zeichnung in einer kurzen Tabelle zusammengestellt, so ist zur Aufstellung des fertigen Erdarbeitsanschlages nur noch die Hinzufügung der Gewinnungskosten erforderlich. Bei Kostenüberschlägen werden zweckmäfsig die Gewinnungskosten mit einem oder einigen Durchschnittspreisen hinzugefügt und damit die gesamten Kosten der Erdarbeiten in einer Tabelle zur Darstellung gebracht (s. S. 173, Tab. XII).

Um diejenige Verteilungslinie zu erhalten, welche die bezüglich der Kosten günstigste Massenausgleichung bedingt, ist zu beachten, dafs bei Parallelverschiebung der Verteilungslinie eine Änderung der Verteilungsart und somit eine Änderung der entstehenden Kosten herbeigeführt wird. Die Verschiebung der Verteilungslinie CD nach C_1D_1 (Abb. 65) um eine Masseneinheit bedeutet, dafs 1 cbm mehr auf die Entfernungen $t_1 t_2 \ldots$ und dasselbe Kubikmeter weniger auf Entfernungen $b_1 b_2 \ldots$ transportiert werden soll und dafs schliefslich die Ablagerung A und die Entnahme E um je 1 cbm vermehrt werden sollen. Die Veränderung der Kosten ΔK wird demnach ausgedrückt durch die Gleichung

Abb. 65.



$$\Delta K = (a + e) + (t_1 + t_2 + \ldots) - (b_1 + b_2 + \ldots) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 47.$$

Die Transportpreise $t_1 t_2 \ldots$, $b_1 b_2 \ldots$ sind aus der gewählten Transporttabelle nach den gemessenen Entfernungen zu entnehmen. Die Preise a und e müssen aufser dem reinen Transportpreis noch die Kosten für Grunderwerb und Gewinnung enthalten, weil beim Vergleich mehrerer Verteilungsarten der Preis für Grunderwerb und Gewinnung der im Bahnkörper selbst zur Verwendung kommenden Massen gleichgiltig, dagegen bei dem erst zu bestimmenden Mehr oder Weniger an Entnahme als neu hinzukommend in Betracht zu ziehen ist und bei der Ablagerung dasselbe von dem hierzu erforderlichen Grunderwerb gilt.

Der Mafsstab für die wagerechten Längen, welche die Preise a und e darstellen, ist beliebig zu wählen (etwa 1 mm = 2 bis 5 Pf.), da zweckmäfsig die Zahl daneben geschrieben wird.

Nach der Gleichung 47 ist leicht zu erkennen, ob eine Veränderung der Lage der Verteilungslinie eine Vermehrung oder Verminderung der Gesamtkosten herbeiführt.

Die Lage wird um so günstiger, je kleiner ΔK wird, also am günstigsten, wenn

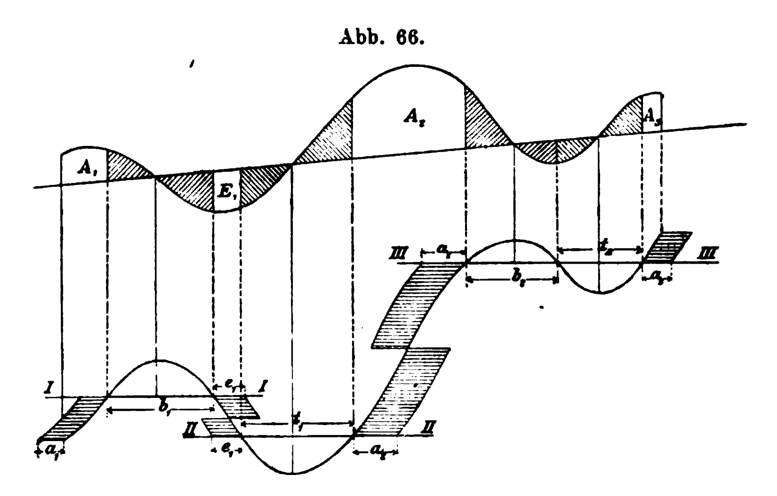
$$\Delta K = 0$$

oder

$$(a + e) + \Sigma(t) = \Sigma(b) \qquad 48.$$

Das Verfahren zur Bestimmung der günstigsten Lage der Verteilungslinie ist somit sehr einfach: Zunächst wird eine beliebige Verteilungslinie, selbstverständlich unter Berücksichtigung der durch praktische Gründe gegebenen Transportscheiden u. s. w., gezogen und obige Gleichung aufgestellt, sodann wird die Linie derart verschoben, dafs die zu grofse Seite verkleinert und die zu kleine vergröfsert wird und zwar so lange, bis volle Gleichheit erreicht oder eine Verschiebung in günstigem Sinne nicht mehr möglich ist. Letzteres tritt ein, wenn z. B. die Verteilungslinie an einer Seite den Endpunkt des Massenplans oder ein Transporthindernis erreicht; oft auch dann, wenn sie einen der Übergangspunkte P_1 oder P_2 in Abb. 65 berührt.

Abb. 66.



In manchen Fällen ist es zweifelhaft, ob eine gemeinsame oder mehrere getrennte Verteilungslinien richtig sind. In Abb. 66 ist z. B. bei der Verteilungslinie *II* zunächst festzustellen, ob es billiger ist, 1 **cbm** auf die weite Entfernung t_1 zu transportieren oder statt dessen dasselbe Kubikmeter an einer Seite zu entnehmen und an der anderen Seite abzulagern, ob also in Pfennigen $t_1 \gtrless (e_1 + a_2)$. Ist $t_1 > (a_2 + e_1)$, so bleiben drei Verteilungslinien bestehen. Ist $t_1 < (a_2 + e_1)$, so rückt die Verteilungslinie *II* höher hinauf und zwar je nach den vorliegenden Umständen bis zur Verteilungslinie *I*. In diesem Falle bleiben nur 2 Verteilungslinien *I* und *III* und fällt die Entnahme E_1 fort. Die anzustrebende Gleichung würde dann lauten:

$$a_1 + t_1 = b_1 + a_2.$$

Träfen alle 3 Verteilungslinien zusammen, so fiele auch die Ablagerung A_2 weg und die anzustrebende Gleichung würde lauten:

$$a_1 + t_1 + t_2 = b_1 + b_2 + a_3.$$

Bei kurzen Wellen ist im allgemeinen eine Verteilungslinie richtig, bei langgestreckten Wellen ist zunächst eine Untersuchung darüber anzustellen, ob nicht zwei Verteilungslinien richtig sind, d. h. eine zwischenliegende Ablagerung oder Entnahme anzunehmen ist.

In der Praxis kommt es häufig vor, dafs zwischen einem grofsen Einschnitt und einem grofsen Damm mehrere kleine Einschnitte und Dämme liegen, deren Massen

zunächst untereinander auszugleichen sind. In derartigen Fällen zeigt das Massenprofil zwischen den grofsen Hauptwellen mehrere kleinere Wellen, über die die Hauptverteilungslinie hinweggeht (Abb. 67). Es entsteht also hier eine Verteilung 2. Ordnung, d. h. es mufs zunächst für die Massen der kleineren Einschnitte und Dämme eine besondere Verteilungslinie hergestellt werden.

Abb. 67.

Denkt man sich zunächst statt der Transportweite T_1 (Abb. 67) eine Ablagerung und Entnahme mit den Einheitspreisen a und e für 1 cbm, so würde die Lage der Verteilungslinie 2. Ordnung bestimmt durch die Gleichung

$$t_1 + t_2 = (e + a) + b_2 \text{ (in Pfennigen).}$$

Nun ist aber $T_1 < (e + a)$, sonst würde keine gemeinsame oder Hauptverteilung bestehen, es tritt somit der billigere Transport T_1 an Stelle von $(a + e)$ und die Bestimmungsgleichung für die Verteilungslinie 2. Ordnung lautet:

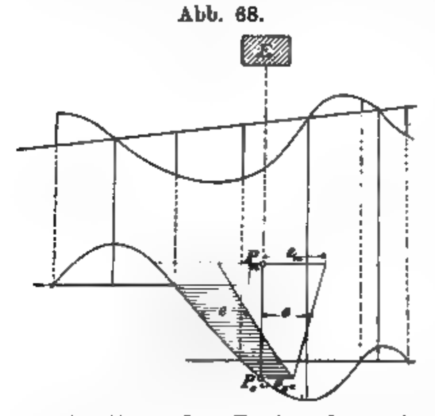
$$t_1 + t_2 = b_2 + T_1$$

oder allgemeiner

$$\Sigma\,(t) = \Sigma\,(b) + T_1.$$

Die Plätze für Ablagerung und Entnahme werden zweckmäfsig im Flächenprofil an den ihrer Lage entsprechenden Stellen mit gleichen Flächengröfsen und Farben, wie im Bahnkörper angedeutet und zwar so, dafs Entnahme über, Ablagerung unter der Gradiente erscheint. Die Preise a und e bleiben nur dann unveränderlich, wenn die zugehörigen Transportweiten gleich als mittlere gerechnet werden. Ist die Transportweite für die Ablagerung oder die Seitenentnahme sehr verschieden, d. h. also, dehnt sich die Entnahme- oder Ablagerungsfläche weit aus, so mufs der Preis als veränderlich zur Erscheinung kommen. Zu diesem Zwecke wird der Preis an dem Punkte des kleinsten Transports (e_0 in P_0 in Abb. 68) und an dem des gröfsten Transports (e_n in P_n) bestimmt. Beide Preise werden an der durch P gehenden Senkrechten als Längen wagerecht aufgetragen und die Endpunkte geradlinig verbunden. Dann sind die zwischenliegenden Preise für jeden Punkt gefunden. Der Anschauung wegen werden die Wagerechten für die Preise zweckmäfsig an die Massenkurve herangeschoben, sodafs nunmehr wieder für jede Lage der Verteilungslinie der jeweilige Einheitspreis a oder e als Länge sofort abgegriffen werden kann.

Abb. 68.



In Taf. VI ist ein Beispiel für die Ausführung der Massenverteilung mittels der vorentwickelten graphischen Methode gegeben. Bei der Aufsuchung der Verteilungslinien und Zusammenstellung der Kosten für die Erdarbeiten sind in Tabelle XII die von G. Meyer im Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, Bd. I, Kap. III, 3. Aufl. gegebenen Tabellen für Erdgewinnungs- und Transportkosten benutzt.

Tabelle XII.

Kostenberechnung der Erdarbeiten.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
			Abtragsmasse		Transport			Transportpreis					
Pos.	von Station	bis Station	Bahnkörper cbm	Seitenentnahme cbm	Art	Weite	Höhe	wagerecht	Steigung	zusammen	Geldbetrag M.	Pf.	Bemerkungen
1	2 + 25	3 + 35	3700	—	I	125	—	22	—	22	814	—	Es ist bei Spalte 6 verstanden unter: I Transport durch Menschen auf Gleisen; II Transport durch Pferde auf Gleisen; III Transport durch Maschinen (Handb. d. Ing.-Wiss., Bd. I, Kap. III, Tab. VII D).
2	3 + 35	3 + 80	650	—	I	60	0,8*	24	—	24	156	—	
3	5 + 25	5 + 90	1700	—	I	90	—	22	—	22	374	—	
4	5 + 90	6 + 60	1500	—	I	75	0,4*	24	—	24	360	—	
5	8 + 40	9 + 40	4400	—	I	130	—	20	—	20	880	—	
6	9 + 40	9 + 85	4000	—	II	890	—	65	—	65	2600	—	
7	9 + 85	11 + 20	9200	—	III	950	—	56	—	56	5152	—	
8	11 + 20	11 + 70	1200	—	I	75	—	26	—	26	312	—	
9	12 + 90	13 + 20	350	—	I	40	—	24	—	24	84	—	
10	13 + 20	14 + 20	1100	—	I	125	—	33	—	33	363	—	
11	16 + 0	16 + 60	800	—	I	70	—	26	—	26	208	—	
12	16 + 60	17 + 25	750	—	I	100	—	31	—	31	233	—	
13	18 + 50		—	9000	II	280	—	—	—	65	5850	—	Preis einschl. Gewinnung und Grunderwerb.
	Zusammen		29350	9000							17386	—	
	Gewinnung		7350 cbm im Durchschnitt zu 0,50 M. =								3675	—	Leichter Lehm.
			4000 „ „ „ „ 0,35 „ =								1400	—	Dammerde.
			18000 „ „ „ „ 0,65 „ =								11170	—	Schwerer Lehm und Ton.
			Gesamtkosten der Erdarbeiten								33631	—	

* Höhenunterschiede unter 1 m werden nicht berücksichtigt.

Pos. 3. Die Berechnung der Böschungsflächen erfolgt in ähnlicher Weise, wie diejenige der Flächen für den Grunderwerb.

Unter Zugrundelegung der in Abb. 50 gewählten Bezeichnung ist die Länge der beiden Böschungslinien bei Annahme ebenen Geländes

$$2\,L = 2\,y\,\sqrt{1 + m^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 49.$$

Beim Abtrag kommt zu der Höhe y noch die Tiefe des Seitengrabens hinzu.

Trifft die Voraussetzung eines ebenen Geländes nicht zu, ist vielmehr die Querneigung der Geländelinie $\gtrless$ 1 : 9, so wird die Berechnung nach der obigen Formel zu ungenau und mufs die Querneigung berücksichtigt werden.

Unter Annahme der in Abb. 53, S. 159 gewählten Bezeichnungen ist die Länge der beiden Böschungslinien in einem solchen Falle

$$L_1 + L_2 = (x_1 + x_2 - B)\sqrt{1 + \frac{1}{m^2}}$$

und nach Einsetzung der Werte für x_1 und x_2 aus Formel 41 (S. 159):

$$L_1 + L_2 = \left(h_1 \frac{2\,m}{1 - m^2\,n^2} - B\right)\sqrt{1 + \frac{1}{m^2}}$$

oder auch $L_1 + L_2 = h_1 \frac{2}{1 - m^2 n^2} \sqrt{1 + m^2} - 2\, h_0 \sqrt{1 + m^2} = h_1 k^1 - k_0^1$ . . 50.

k und k_0 sind unveränderliche Koeffizienten, h_1 ist die im Höhenplane enthaltene Höhe. Es ist nur zu beachten, dafs bei Abträgen zu dieser Höhe noch die Tiefe der Seitengräben hinzuzurechnen ist.

Die Darstellung der Formeln 49 u. 50 in Tabellen, Massenmafsstäben, sowie in graphischer Weise erfolgt in gleicher Weise, wie bei den Pos. 1 u. 2 bei den Ermittelungen des Grunderwerbs und der Abtrags- und Auftragsmassen erörtert ist. Die graphische Darstellung wird etwa die in Abb. 69 u. 70 skizzierte Form haben.

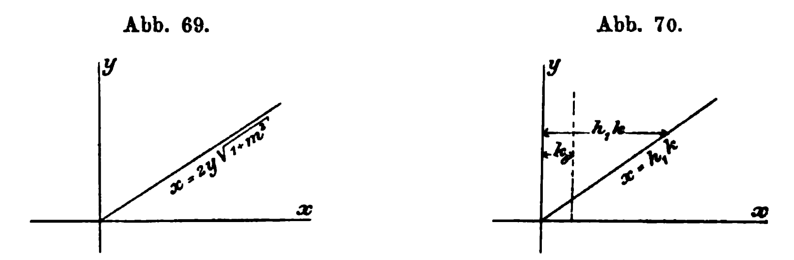


Abb. 69. Abb. 70.

Die Ermittelung der Böschungsfläche selbst erfolgt durch Multiplikation der halben Summe der berechneten Böschungslinien mit der Entfernung der beiden Querschnitte.

Die Böschungsfläche ist auch durch Planimetrieren der im Höhenplan dargestellten Auf- und Abträge zu bestimmen. Die dabei erzielten Planimeterzahlen sind bei ebenem Gelände mit $2 \sqrt{1 + m^2}$ zu multiplizieren. Bei Abträgen ist jedoch als Gradiente eine um die Grabentiefe tiefer gelegte Gradiente beim Planimetrieren in Rechnung zu ziehen.

Bei unebenem, d. h. mehr als 1 : 9 quer geneigtem Gelände ist beim Planimetrieren bei Aufträgen eine um h_0 (s. Abb. 53) nach oben, bei Abträgen eine um h_0 nach unten parallel verschobene Gradiente in Rechnung zu ziehen. Die Planimeterzahlen sind mit dem Koeffizienten $\frac{2}{1 - m^2 n^2} \sqrt{1 + m^2}$ zu multiplizieren und ist sodann von dem Ergebnis die Gröfse $l \,.\, 2\, h_0 \sqrt{1 + m^2}$ abzuziehen, wobei l gleich Länge des Auf- oder Abtrages ist. Immer ist jedoch zu beachten, dafs die erhaltene Fläche mit dem Verzerrungsverhältnis des Höhenplans (bei allgemeinen Vorarbeiten 1 : 20) zu multiplizieren ist.

In Bezug auf die der Kostenberechnung zugrunde zu legenden Einheitspreise wird auf die in Bd. I, Kap. III, 3. Aufl. für die Ausführung der Böschungsarbeiten gegebenen Preise verwiesen.

Bei ganz überschläglichen Anschlägen, bei welchen die Berechnung der Böschungsflächen nicht vorgenommen wird, sind die Kosten der gesamten Böschungsarbeiten für eine normalspurige eingleisige Bahn in ebenem fruchtbarem Gelände mit 1000 M., in gebirgigem Gelände und bei hohen Auf- und Abträgen mit 1500 M. bis 3000 M. f. d. lfd. Kilometer der Bahn aufzuführen.

Werden die ganzen Böschungsarbeiten auf die Erdarbeiten geschlagen, wie dies häufig geschieht und jedenfalls bei allgemeinen Vorarbeiten ausreicht, so sind

bei niedrigen Dämmen und Einschnitten für das Kubikmeter 4 Pf.
„ mittleren „ „ „ „ „ „ 5 „
„ hohen „ „ „ „ „ „ 6 „

dem Preise der fertigen Erdarbeiten zuzusetzen.

Pos. 4. Besondere Befestigungen der Böschungen durch Pflasterung, Steinpackung oder Faschinenpackung werden überschläglich berechnet. Die Kosten für die Pflasterung sind je nach der Stärke und der verlangten Güte, sowie nach der Höhe der Arbeitslöhne und dem Preise der Steinmaterialien sehr verschieden und mit etwa 3 bis 6 M. für das Quadratmeter zu veranschlagen, Futter- oder Stützmauern für das Kubikmeter etwa mit 15 bis 30 M.

Pos. 5. Die für Unterhaltung des Bahnkörpers, der Böschungen und Banketts, Steinbekleidungen, Futtermauern u. s. w. bis zur Übernahme durch den Betrieb entstehenden Kosten sind nach den beim Bau gemachten Erfahrungen je nach Lage der Verhältnisse mit 2 bis 5% der bei Tit. II veranschlagten Kosten in Rechnung zu ziehen.

Pos. 6. Anderweitige Ausgaben, als: Beseitigung von Rutschungen in den Auf- und Abträgen, Verlegung und Unterhaltung von Straſsen und sonstigen Wegen, Ausfüllen verlassener Wasserläufe und Schluchten, Ableitung wilder Gewässer, Wiederherstellungsarbeiten bei Zerstörungen durch höhere Gewalt, Wächter- und Botenlöhne u. s. w. werden je nach den Geländeverhältnissen mit 500 bis 1000 M. für das Kilometer Bahn veranschlagt.

Tit. III. Einfriedigungen.

Für den Umfang und die Art der auszuführenden Einfriedigungen gelten für die Haupt- und Nebeneisenbahnen Deutschlands die im § 22 der T. V. (s. S. 33) und für Lokaleisenbahnen die im § 20 der G. f. L. (s. S. 46) und für nebenbahnähnliche Kleinbahnen in § 7 der Betriebsvorschriften für Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb (s. S. 62) gegebenen Bestimmungen.

Diesen Bestimmungen entsprechend ist die Länge der erforderlichen Einfriedigungen zu ermitteln und die Art der Ausführung (Drahtzaun, Spriegelzaun, Staketenzaun, Bretterzaun, Geländer von Holz oder Eisen, Steinmauer) zu bestimmen. Die einzelnen Einfriedigungsstrecken sind dann nach Stationen geordnet zusammenzustellen.

Für die verschiedenen Arten der Einfriedigungen gibt Oppermann[69]) folgende Maſse:

Beim Drahtzaun sollen die etwa 60 cm Umfang haltenden Eckpfähle in der Richtung des Zuges des Drahtes mit einer Fuſsschwelle versehen und dagegen verstrebt werden. Mittelpfosten 45 cm Umfang, 2,50 m voneinander entfernt. Die etwa 2 m langen Pfähle sind unten anzubrennen und mindestens 0,70 m in den Boden einzugraben. Der 3 bis 5 mm starke Draht ist 3fach, und wenn Schafe abgewehrt werden sollen, 4fach zu nehmen. Im allgemeinen können die Eck- und Mittelpfähle etwas schwächer (15 bezw. 12 cm stark) genommen werden.

Der gewöhnliche rauhe Riegelzaun gleicht dem vorbeschriebenen Drahtzaun, nur sind statt der Drähte 2 oder 3 wagerechte Reihen 27 bis 30 cm mittleren Umfang haltende, ungeschälte Stangen anzunageln oder besser anzuschrauben.

Der rauhe Staketenzaun entsteht, wenn an den Riegelzaun dünne fichtene Stangen von 1,50 m Länge und 12 bis 15 cm Umfang in lichten Abständen von 10 cm angenagelt werden.

Beim gewöhnlichen Staketenzaun sind die 2,30 m langen, 14/14 cm starken, sauber beschlagenen eichenen Pfähle in 2,50 m Entfernung derart zu setzen, daſs sie 1,50 m über dem Boden hervorstehen. Daran sind 2 Reihen 7/9 cm starke Riegel aus

---

[69]) Oppermann, Allgemeine und technische Bedingungen für Ingenieurbauten. Verlag von W. Engelmann in Leipzig, 1895.

sauber beschlagenem Eichenholz mittels Blatt und Nagel zu befestigen und auf diese nach dem Lot, sowie mit den Enden nach der Schnur die Stangen oder gewöhnliche Latten (Lattenzaun) anzunageln.

Beim Spriegelzaun sind die 10 bis 12 cm im Umfang haltenden Stangen unter 45° gegen die Riegel, kreuzweise mit 12 cm Maschenweite, die untere Hälfte auch wohl mit 6 cm Maschenweite, übereinander zu nageln.

Der Bretterzaun soll 1,50 cm über dem Erdboden hoch werden; die 20/20 cm starken, 2,30 m langen Pfähle sind in Entfernungen von 3 m zu setzen, die 8/15 cm starken Riegel mit den Pfählen zu verblatten und zu nageln und die 15/2,5 cm starken Bretter zu hobeln, abzulängen, oben dachförmig zu schneiden und auf jeden Riegel mit mindestens 2 Nägeln zu befestigen.

Zu Geländern (Schutzwehren) sollen 14/14 cm starke, 2,20 m lange, eichene Pfosten verwendet werden, die 2,50 m voneinander entfernt, 1 m über dem Boden stehen, hier zu behobeln und abzufasen und sodann mit Kappen zu versehen sind. Die zwei (es genügt auch einer) in die Pfähle zu zapfenden, behobelten eichenen Riegel von 5/5 cm Stärke sollen so angebracht werden, dafs die eine Diagonale des Querschnittes lotrecht, die andere wagerecht liegt.

Als Preise für die vorbeschriebenen Einfriedigungsarten können angenommen werden:[70])

1 lfd. m	Drahtzaun mit 3jährigen Weifsdornpflanzen in 10 bis 12 cm Entfernung	0,75	bis	1,25 M.
1 „ „	rauher Riegelzaun mit wie vor	1,00	„	1,50 „
1 „ „	„ Staketenzaun	1,50	„	2,00 „
1 „ „	gewöhnlicher Staketenzaun mit Stangen oder rauhen Latten ohne Anstrich . . .	4,00	„	5,00 „
1 „ „	Lattenzaun mit gehobelten Latten einschl. Anstrich	6,00	„	7,50 „
1 „ „	Spriegelzaun	4,00	„	5,00 „
1 „ „	Bretterzaun einschliefslich Anstrich . .	7,00	„	9,00 „
1 „ „	Schutzwehr „ „ . . .	4,00	„	5,00 „

Bei den allgemeinen Vorarbeiten werden die Kosten für Tit. III summarisch veranschlagt; dieselben sind bei Hauptbahnen mit 500 bis 1000 M., bei Nebenbahnen, Lokalbahnen und Kleinbahnen je nach Bedeutung der Bahnanlage und der örtlichen Verhältnisse (in der Ebene höher, wie im Gebirge!) mit 200 bis 400 M. für das Kilometer Bahnlänge anzusetzen.

Tit. IV. Wegeübergänge. Unter- und Überführungen von Wegen und Eisenbahnen.

Pos. 1 und 2. Für die Kostenberechnung können nachstehend angegebene Preise als Anhalt dienen:

	f. d. qm
1. Einfaches Einebnen eines Weges	0,05—0,10 M.
2. Bekiesung eines Weges in Stärke von 10 bis 15 cm einschl. Lieferung des Kieses	0,50—1,00 „

---

[70]) Siehe auch Osthoffs Kostenberechnungen für Bauingenieure, S. 310—317.

3. Herstellung einer Steinschlagbahn, in der Mitte 20 bis 30 cm, an den Seiten 12 bis 20 cm stark, der Unterbau aus Steinen von 7 bis 8 cm, die Decklage aus solchen von 4 bis 5 cm Korngröfse bestehend, in fertiger Ausführung einschl. Übergründung mit Sand	2,00—3,00 M.
4. Herstellung einer Steinschlagbahn auf Packlage, die Packlage aus Steinen von 18 bis 22 cm Höhe, die Decklage aus Steinen von 4 bis 5 cm Korngröfse, mindestens 10 bis 12 cm hoch, bestehend, in fertiger Ausführung einschl. Übergründung mit Sand	3,00—3,50 „
5. Herstellung einer Pflasterbahn aus Feldsteinen . .	2,00—3,00 „
6. „ „ „ „ Kopfsteinpflaster	3,50—5,00 „
7. „ „ „ „ Reihensteinen .	4,50—7,50 „

Über die Ausführung ist näheres aus Sonderwerken über Strafsenbau zu entnehmen.[71])

Für die Verrechnung der Schranken, Warnungstafeln und Läutetafeln mögen nachfolgende Preisangaben einen Anhalt bieten.

1. Schranken.

a) Einlege- oder Schiebeschranken. Gute hölzerne Einlege- oder Schiebeschranken, bestehend aus 3 eichenen Pfosten, 25/18 cm stark, 1 eichenen Mittelpfosten, 20/14 cm stark und einer runden Stange aus Fichtenholz, je nach Länge, 6 bis 8 cm stark, kosten einschl. Aufstellung und ordnungsmäfsigen Ölfarbenanstrichs je nach der Holzart bei einer Lichtweite von

2	4	6	8 m
20—40	30—50	40—60	50—70 M.

b) Schlagschranken. Für Schlagschranken mit T-Eisen-Pfosten und Stahlblechbäumen gibt die durch gute Schrankenkonstruktionen bekannte Firma C. Stahmer in Georgsmarien-Hütte folgende Preise frei Station Ösede an, wobei mittlere Eisenpreise angenommen sind:

Tabelle XIII.

Kosten der Schlagschranken.

Lichte Weite	Das Paar				Bemerkungen.
	ungekuppelt		gekuppelt		
	ohne Gitter	mit Gitter	ohne Gitter	mit Gitter	
m	M.	M.	M.	M.	
2	141	158	174	191	Die Preise gelten für Hand-Schlagschranken.
4	167	200	199	232	
6	224	279	258	313	
8	277	387	318	429	
10	450	560	492	604	
12	591	726	638	773	

Hierzu kommt erforderlichenfalls 1 Winde je nach Gröfse der Schranke 45 bis 70 M., 1 Läutewerk, welches beim Niedergehen der Bäume ertönt, 60 M., 1 automatisch

[71]) Laissle, Strafsenbau. Handbuch der Ing.-Wissensch. Bd. I (3. Aufl.) 1902. — A. v. Kaven, Der Wegebau. Hannover 1870, C. Rümpler. — F. Löwe, Strafsenbaukunde. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag 1895. — Nessenius, Der Strafsenbau. Handbuch der Baukunde.

drehbare Laterne mit farbigen Scheiben 28 M., 1 Winkelbock mit eisernem Fundament einschl. der Ketten 30 M.

c) Zugschranken. Für Zugschranken mit T-Eisen-Pfosten, Stahlblechbäumen, Winde, Vor- und Rückläutewerk gibt obengenannte Firma folgende Preise bei mittleren Eisenpreisen frei Station Ösede an:

Tabelle XIV.

Kosten der Zugschranken.

Lichte Weite	Das Paar	
	ohne Gitter	mit Gitter
m	M.	M.
2	273	290
4	298	331
6	357	412
8	418	528
10	615	727
12	761	899

Hierzu kommt wieder erforderlichenfalls 1 Laterne zu 28 M. und 1 Winkelbock zu 30 M.

Die zum Abdecken der Kuppelungsleitungen erforderlichen Schlitzrohre von 100 mm Durchmesser kosten 1,70 M. das lfd. m und die zum Abdecken durch Wegeübergänge dienenden, 150 mm weiten starkwandigen Rohre 2,60 M. das lfd. m. 1 lfd. m Drahtzug von 5 mm Durchmesser wird mit 0,16 M. in Rechnung gestellt.

Für die Aufstellung der Schranken unter b) und c) sind je nach der Gröfse 30 bis 40 M. zu rechnen.

Andere wie die vorgenannten Schrankenarten werden zur Zeit kaum noch hergestellt.

2. Warnungs- und Läutetafeln. Der Preis für eine Warnungstafel von E. Deschler in Augsburg, bestehend aus einem 3 m hohen T-Eisen 60/60/7 und einer 46/39 cm grofsen Tafel aus Eisenblech mit Quereisen auf der Rückseite stellt sich einschl. Aufstellung auf 9 bis 10 M., der Preis für eine Läutetafel in gleicher Bauart, nur mit 48/32 cm grofser Blechtafel auf 8,50 bis 9,50 M., Prellsteine, 1,25 bis 1,50 m lang, 20/20 cm stark, sind für das Stück mit 2,5 bis 3,0 M. zu veranschlagen. Bezüglich der Kosten von Durchlässen und Brücken in Seitenwegen ist das Erforderliche unter Tit. V gesagt.

Die Kosten für Befestigung der Wegübergänge in Schienenhöhe und der Seitenwege, der Schranken, der Warnungs- und Läutetafeln, der Prellsteine, der Durchlässe und Brücken in Seitenwegen u. s. w. werden bei den allgemeinen Vorarbeiten summarisch veranschlagt. Im Kostenüberschlage sind dafür für das Kilometer Bahnlänge je nach den örtlichen Verhältnissen bei Haupteisenbahnen 1500 bis 2000 M., bei Nebeneisenbahnen 1000 bis 1200 M. und bei Kleinbahnen 500 bis 1000 M. einzusetzen.

In Bezug auf die Wege- und Bahn-Über- und Unterführungen wird auf das unter Tit. V Gesagte verwiesen.

Tit. V. Durchlässe und Brücken.

Pos. 1. Die hier zu veranschlagenden massiven Bauwerke werden in einer Anlage geordnet so zusammengestellt, dafs mit Leichtigkeit die lichte Höhe, die lichte Weite, die Länge und die Bauart — ob Platten-, gewölbter, offener Durchlafs oder

Durchlafs mit eisernem Unterbau — zu erkennen ist. In einer Spalte für Bemerkungen wird bei ungewöhnlicher Gründung die Art der Gründung angegeben.

Die Rohrdurchlässe — eiserne, Tonrohr- oder Zementrohrdurchlässe — sind von den massiven Bauwerken getrennt zu halten. Ihre Veranschlagung erfolgt summarisch, jedoch nach dem Baumaterial getrennt. Im allgemeinen werden im Bahnkörper eiserne Rohre, in den Wegrampen Ton- oder Zementrohre verlegt, doch sind letztere auch im Bahnkörper verwendbar. In diesem Falle ist es jedoch empfehlenswert, Zementrohre mit Eiseneinlage, sogenannte „Monierrohre" zu verwenden, die sich im Preise etwa 25 % teuerer stellen.

Es ist bei mittleren Eisenpreisen zu rechnen

für 1 m eines eisernen Rohrdurchlasses	von 0,15 m	Lichtweite	9 M.
„ 1 „ „ „ „	„ 0,25 „	„	14 „
„ 1 „ „ „ „	„ 0,30 „	„	18 „
„ 1 „ „ „ „	„ 0,40 „	„	27 „
„ 1 „ „ „ „	„ 0,50 „	„	38 „
„ 1 „ „ „ „	„ 0,60 „	„	49 „
„ 1 „ „ „ „	„ 0,70 „	„	60 „

ferner

für 1 m Ton- oder Zementrohrdurchlafs	von 0,30 m	Lichtweite	6— 7 M.
„ 1 „ „ „ „	„ 0,40 „	„	8— 10 „
„ 1 „ „ „ „	„ 0,50 „	„	11—14 „
„ 1 „ „ „ „	„ 0,60 „	„	15—18 „
„ 1 „ „ „ „	„ 0,70 „	„	20—23 „
„ 1 „ „ „ „	„ 0,80 „	„	26—30 „

Werden diese Durchlässe mit gemauerten Häuptern versehen, so sind für jede Stirn noch 25 bis 30 M. zuzuschlagen.

Bei Verwendung von eiförmigen Zementrohren sind für 1 m Zementrohrdurchlafs fertig verlegt ohne Stirnmauerwerk unter gewöhnlichen Verhältnissen folgende Preise zu rechnen:

1 m eiförmiger Zementrohrdurchlafs	0,45 m hoch,	0,30 m breit	10—12 M.
1 „ „ „	0,60 „ „	0,40 „ „	12—15 „
1 „ „ „	0,75 „ „	0,50 „ „	15—20 „
1 „ „ „	0,90 „ „	0,60 „ „	20—25 „
1 „ „ „	1,00 „ „	0,66 „ „	25—30 „

Ist der Baugrund schlecht, so dafs Fundamente nötig sind, so mufs zu den obigen Preisen ein entsprechender Zuschlag genommen werden. Für das Stirnmauerwerk ist je nach der Weite des Durchlasses 30 bis 60 M. zu rechnen. Werden die Stirnen bündig mit den Böschungen angelegt, was in den meisten Fällen möglich sein wird, so kommen die Kosten für das Stirnmauerwerk ganz oder fast ganz in Fortfall.

Für die Veranschlagung der Kosten gemauerter Durchlässe und gewölbter Brücken können bei Annahme günstiger Bodenverhältnisse, gewöhnlicher Fundierung und mittlerer Materialpreise folgende Werte zugrunde gelegt werden:

a) Offene Durchlässe.

Durchlafs 0,60 m weit, 0,60 m bis S. U. hoch, bei 4,5 m Länge einschliefslich der Flügelmauern . . . . M. 100

Durchlafs 0,60 m weit, 1,0 m bis S. U. hoch, bei 4,5 m Länge einschliefslich der Flügelmauern . . . . M. 150

Durchlafs 0,60 m weit, 1,5 m bis S. U. hoch, bei 4,5 m Länge einschliefslich der Flügelmauern . . . . „ 200

b) Platten-Durchlässe.

Plattendurchlafs 0,60 m weit, 1,0 m hoch, mit 15 cm starken, rauh bearbeiteten Abdeckplatten, das m . . . . M. 45

Plattendurchlafs 0,80 m weit, 1,25 m hoch, mit 18 cm starken, rauh bearbeiteten Abdeckplatten, das m . . . . „ 65

Plattendurchlafs 1,0 m weit, 1,50 m hoch, mit 20 cm starken, rauh bearbeiteten Abdeckplatten, das m . . . . „ 90

c) Gewölbte Brücken.

	weit		hoch, das m		
Brücke	1,0 m	weit,	1,0 m hoch, das m	M.	100
„	1,50 „	„	1,50 „ „ „ „	„	150
„	2,00 „	„	2,00 „ „ „ „	„	225
„	2,50 „	„	2,50 „ „ „ „	„	325
„	3,00 „	„	3,00 „ „ „ „	„	450
„	4,00 „	„	4,00 „ „ „ „	„	600
„	5,00 „	„	5,00 „ „ „ „	„	775
„	6,00 „	„	5,00 „ „ „ „	„	900
„	6,00 „	„	6,00 „ „ „ „	„	975
„	7,00 „	„	5,00 „ „ „ „	„	1050
„	7,00 „	„	6,00 „ „ „ „	„	1125
„	7,00 „	„	7,00 „ „ „ „	„	1200
„	8,00 „	„	6,00 „ „ „ „	„	1300
„	8,00 „	„	7,00 „ „ „ „	„	1375
„	8,00 „	„	8,00 „ „ „ „	„	1450
„	9,00 „	„	7,00 „ „ „ „	„	1525
„	9,00 „	„	8,00 „ „ „ „	„	1625
„	9,00 „	„	9,00 „ „ „ „	„	1725
„	10,00 „	„	8,00 „ „ „ „	„	1825
„	10,00 „	„	9,00 „ „ „ „	„	1925
„	10,00 „	„	10,00 „ „ „ „	„	2025

Für jedes Haupt der Platten-Durchlässe und der gewölbten Brücken sind die Kosten von 1 m Brückenlänge zuzusetzen.

Bei den Eisenbahnbrücken mit eisernen Überbauten stellen sich die Kosten des Mauerwerks unter normalen Bauverhältnissen und Annahme einer Planumsbreite von 4,50 m wie in Tabelle XV angegeben.

Bei schmalspurigen Bahnen sind die Kosten des Mauerwerkes um 25% (bei 1 m Spur), bezw. um 30% (bei 0,75 m und 0,60 m Spur) zu ermäfsigen.

Bei den Strafsenbrücken mit hölzernem oder eisernem Überbau sind die Mauerwerkskosten denen für Gleisbrücken gleichzusetzen.

Bezüglich der Gewichte und Kosten der eisernen Überbauten von Eisenbahn- und Strafsenbrücken ist das Erforderliche unter der nachfolgenden Pos. 2 erörtert worden.

Tabelle XV. **Kosten des Mauerwerks von Brücken mit eisernem Überbau.**

Lichte Höhe der Brücke m	Lichtweite in Metern 1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	350	450	550	720	740	950	—	—	—
2	525	770	800	1050	1070	1350	1620	—	—
3	—	1200	1360	1380	1400	1750	2100	2130	—
4	—	—	2100	2120	2140	2160	2580	2600	2620
5	—	—	—	3000	3020	3040	3060	3080	3100
6	—	—	—	—	4090	4110	4130	4150	4170
7	—	—	—	—	—	5330	5350	5370	5390
8	—	—	—	—	—	—	6750	6770	6790

Pos. 2. Die hierher gehörigen Bauwerke sind zu skizzieren und nach ihren überschläglich ermittelten Massen zu veranschlagen. Für mittlere Verhältnisse sind dabei durchschnittlich in Ansatz zu bringen:

für 1 **cbm** Erdaushub (nicht unter Wasser) . . . . . . 1—1,50 M.
„ 1 „ Fundament-Beton (ohne Wasserhaltung) . . . 25 „
„ 1 „ Grundmauerwerk (ohne Wasserhaltung) . . . 20 „
„ 1 „ aufgehendes Mauerwerk einschl. Gerüste . . . 25—35 „
„ 1 „ Gewölbe aus Mauerwerk oder Beton einschliefslich Lehrgerüst . . . . 30—40 „
„ 1 „ Werksteine . . . . 80—120 „
„ 1 **qm** Bearbeitung und Fugen der äufseren Ansichtsflächen je nach der Bearbeitung . . . . 3—6 „
„ 1 „ Gewölbeabdeckung mit Flachziegel . . . . . 2 „
„ 1 **cbm** Eichenholz . . . . 100 „
„ 1 „ Kiefernholz . . . . 45 „
„ Wasserhaltung 10% der ganzen Summe.

Bei ganz allgemeinen Überschlägen können gröfsere Brücken und Viadukte auch nach der Gröfse der Ansichtsfläche, die Öffnungen für voll gerechnet, veranschlagt werden. Die Kosten einer gröfseren Anzahl ausgeführter Viadukte belaufen sich je nach den Verhältnissen für das Quadratmeter auf 100 bis 200 M. Es ist hierbei als Höhe die Entfernung zwischen Schienenunterkante und Grundmauerwerkssohle und als Länge die Gesamtausdehnung in Kämpferhöhe zu rechnen.

Für die Bestimmung der Gewichte eingleisiger Eisenbahnbrücken gibt Regierungsbaumeister F. Dirksen[72]) die nachstehend angegebenen Formeln, welche ganz besonders zur Anwendung geeignet sind, da dem Verfasser bei ihrer Aufstellung die Entwürfe aller bei den preufsischen Eisenbahnen seit Erlafs der neuen Bestimmungen (Erlasse vom 5. April und 19. Dezember 1901, sowie 1. Mai 1903) zur Ausführung gekommenen eisernen Eisenbahnbrücken zur Verfügung gestanden haben. Die neuen Bestimmungen sehen bekanntlich eine Erhöhung der Belastung und Verbreiterung der Brücken mit tiefliegender Fahrbahn vor.

Mit Rücksicht auf die bequeme Verwendung der Formeln ist die gebräuchliche Form $a + b\,l$ beibehalten worden, in der das Glied a in erster Linie vom Fahrbahn-

[72]) Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 33.

gewicht beeinflufst wird, während der Faktor b von der Trägerform abhängig ist. Die Formeln sind zeichnerisch derartig ermittelt, dafs die Gewichte ausgeführter Brücken einschliefslich der Lager als Ordinaten, ihre Stützweiten als Abszissen aufgetragen wurden; dann wurde eine Gerade gesucht, die sich den Endpunkten sämtlicher Ordinaten möglichst näherte. Die Gleichung dieser Geraden entspricht der Eigengewichtsformel für das Meter Brücke.

In den nachstehenden Formeln bedeutet G das Gewicht von 1 **m** Brücke in **kg**, l die Stützweite der Brücke in Meter. Es sei weiter noch bemerkt, dafs die Formeln nur für Brücken mit rechtwinkelig gegenüberliegenden Endauflagern und unbeschränkter Konstruktionshöhe, bei denen das überführte Gleis in der Geraden liegt, gelten. Dadurch, dafs das Gewicht von Hauptträger und Fahrbahn getrennt gegeben ist, ist aber die Berücksichtigung der verschiedenen Einflüsse leicht möglich.

1. Blechträgerbrücke mit unmittelbarer Schwellenauflagerung ohne besonderen Fufsweg auf Kragstützen. Stützweite 10—25 m.

$$G = 240 + 54\,l.$$

2. Blechträgerbrücke mit versenkter Fahrbahn. Stützweite 10—25 m.

Brückenbreite = 3 m, $G = 650 + 44\,l$,
„ = 3,3 m, $G = 700 + 44\,l$,
„ = 3,7 m, $G = 790 + 44\,l$.

3. Blechträger mit Durchführung der Bettung auf Buckelplatten. Stützweite 10—25 m.

a) Ohne besonderen Randträger und seitlichen Bettungsabschlufs.

Brückenweite = 3,3 m, $G = 940 + 49\,l$,
„ = 3,7 m, $G = 1110 + 49\,l$.

b) Mit besonderem Randträger und seitlichem Bettungsabschlufs.

Brückenweite = 3,3 m, $G = 1040 + 49\,l$,
„ = 3,7 m, $G = 1210 + 49\,l$.

Bei Anordnung zweier Mittelstützen wird am zweckmäfsigsten, nach den vorstehenden Formeln getrennt, das Gewicht der mittleren und der beiden Seitenöffnungen ermittelt und hierzu das gesamte Gewicht der 4 Säulen mit 3 **t**, falls sie aus Flufseisen, mit 6 **t**, falls sie aus Gufseisen gebildet werden, addiert.

4. Fachwerkbrücke mit Fahrbahn oben.

Brückenbreite = 2,5 m, $G = 1030 + 27\,l$,
„ = 3,5 m, $G = 1120 + 27\,l$.

5. Fachwerkbrücken mit versenkter Fahrbahn.

a) Stützweite 20—40 m.

Brückenweite = 4,8 m, $G = 1140 + 27\,l$,
„ = 4,9 m, $G = 1165 + 27\,l$,
„ = 5,0 m, $G = 1210 + 27\,l$.

b) Stützweite 40—60 m.

Brückenweite = 4,8 m, $G = 1280 + 27\,l$,
„ = 4,9 m, $G = 1305 + 27\,l$,
„ = 5,0 m, $G = 1350 + 27\,l$.

Der Sprung in der Formel bei 40 m hat seinen Grund darin, dafs von dieser Stützweite ab die Brücken einen oberen Windverband erhalten, dessen Gewicht alsdann hinzuzurechnen ist.

Für die Gewichte der eisernen Überbauten kleinerer Brücken können die in Tabelle XVa enthaltenen Angaben benutzt werden.

Tabelle XVa.

Gewichte eiserner Überbauten kleinerer Eisenbahnbrücken.

		1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
	Lichtweite in m	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
	Stützweite in m	1,35	1,9	2,4	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
bei unbeschränkter Konstruktionshöhe	Schweifs- oder Flufseisen in t . . .	0,31	0,44	0,62	0,98	1,20	1,37	1,63	1,93	2,51	3,15	3,43	3,74	4,17	4,42	4,88	5,33
	Gufseisen in t . . .	0,07	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18
bei beschränkter Konstruktionshöhe	Schweifs- oder Flufseisen in t . . .	0,59	0,77	0,95	1,21	1,70	2,20	2,73	3,09	3,97	4,45	5,54	5,97	6,95	7,40	8,0	8,60
	Gufseisen in t . . .	0,18	0,21	0,22	0,22	0,22	0,23	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,30	0,42	0,43	0,43	0,44

In der Beigabe zum Baukalender 1903, S. 124, ist zur Bestimmung der Gewichte der eisernen Überbauten folgende Tabelle angegeben, aus welcher das Gewicht in Tonnen für 1 m Brücke zu entnehmen ist.

Tabelle XVI.

Gewichte eiserner Eisenbahnbrücken für eingleisige Hauptbahnen.

Spannweite m	Gewicht in Tonnen für 1 m Brücke: Blechträger	Einfacher Parallelträger	Kontinuierlicher Parallelträger	Parabelträger	Halbparabelträger	Hyperbelträger
5	1,01	1,09	1,11	1,00	—	1,05
10	1,18	1,23	1,27	1,12	—	1,19
20	1,53	1,51	1,55	1,38	—	1,47
30	1,88	1,75	1,79	1,61	—	1,71
40	—	1,96	2,00	1,80	—	1,92
50	—	2,18	2,20	1,99	2,22	2,10
60	—	2,41	2,42	2,20	2,40	2,33
70	—	2,65	2,65	2,42	2,61	2,54
80	—	2,90	2,88	2,61	2,81	2,78
90	—	3,16	3,11	2,85	3,04	2,91
100	—	3,43	3,37	3,07	3,26	3,25
150	—	4,94	4,71	4,34	4,56	4,54
200	—	6,82	6,31	5,83	6,17	6,04

Bei zweigleisigen Brücken für Hauptbahnen ist das Gewicht für ein Gleis um etwa 4%, bei eingleisigen Brücken für normalspurige Nebenbahnen um 13% zu verringern. Welche Ermäfsigung der Gewichte bei Schmalspurbahnen eintreten kann, hängt von der Wahl der gröfsten Raddrücke und der Achsabstände der Lokomotiven und Wagen ab.

Für die Bestimmung der Gewichte der eisernen Überbauten von Strafsenbrücken gibt die Beigabe zum Baukalender 1903, S. 125 folgende Werte:

Tabelle XVII.

Gewichte g_0 der Querkonstruktionen eiserner Strafsenbrücken.

Konstruktion der Fahrbahn	Konstruktion der Fufswege	Gewicht der Querkonstruktion in kg f. d. qm: Sehr schwere Wagen	Schwere Wagen	Leichte Wagen	Fufsgänger
Steinpflaster auf Ziegelgewölben	—	1310	1160	920	—
Schotter auf Steinplatten oder Ziegelgewölben, Steinpflaster auf Eisen oder Bohlen	Stein- oder Holzpflaster auf Eisen	960	840	730	430
Holzpflaster oder Beton auf Eisen, Schotter auf Bohlen oder Eisen	Beton auf Eisen, Steinplatten	610	550	500	340
Holzpflaster auf Bohlen	Einfacher oder doppelter Bohlenbelag	430	380	330	170
Einfacher oder doppelter Bohlenbelag	—	310	250	200	—

Tabelle XVIII.

Gewichte g_1 der Träger in kg für 1 qm Brückenbahn.

Spannweite	Sehr schwere Wagen: Verkehrslast in kg für 1 qm	Fahrbahn-Gewicht kg: sehr schwer	schwer	leicht	Schwere Wagen: Verkehrslast in kg für 1 qm	Fahrbahn-Gewicht kg: sehr schwer	schwer	leicht	Leichte Wagen: Verkehrslast in kg für 1 qm	Fahrbahn-Gewicht kg: sehr schwer	schwer	leicht
m	p	g_1	g_1	g_1	p	g_1	g_1	g_1	p	g_1	g_1	g_1
5	1440	40	40	40	850	40	40	40	590	40	40	40
10	950	60	60	60	640	60	60	60	510	60	60	60
20	700	90	90	80	530	90	90	80	470	90	80	80
30	620	120	110	100	500	120	110	110	460	110	110	100
40	580	160	140	120	480	160	150	140	450	150	150	140
50	560	220	200	160	470	190	180	160	450	180	170	160
60	540	240	220	200	470	230	210	190	440	210	200	180
70	530	290	260	240	460	270	240	220	440	250	230	210
80	520	330	300	280	460	310	290	250	440	290	270	240
90	510	360	330	300	450	340	310	280	440	320	290	260
100	510	410	370	340	450	380	350	320	440	360	330	300

Das Gesamtgewicht für 1 **qm** Brücke beträgt somit $G = g_0 + g_1$.

Wenn sich g_0 um 100 **kg** für 1 **qm** ändert, so ändert sich g_1 bei kleinen Spannweiten um 2 bis 3%, bei grofsen Spannweiten um 4 bis 5%.

Nach Engesser beträgt das Gewicht des eisernen Überbaues bei Strafsenbrücken für 1 **qm** in **kg**

für Landstrafsenbrücken:

α. mit doppeltem Bohlenbelag $g = 105 + 2{,}3\,l + 0{,}02\,l^2$,

β. „ Beschotterung . . . $g = 125 + 2{,}8\,l + 0{,}025\,l^2$,

für Stadt-Strafsenbrücken:

γ. mit doppeltem Bohlenbelag $g = 155 + 2{,}7\,l + 0{,}021\,l^2$,

δ. „ Beschotterung . . . $g = 170 + 3{,}2\,l + 0{,}028\,l^2$,

ε. „ Steinpflaster . . . $g = 180 + 3{,}7\,l + 0{,}029\,l^2$,

wobei l in Metern zu nehmen ist.

Für die Belageisen oder Buckelplatten ist für das Quadratmeter überdeckte Fläche noch 65 **kg** (bei β.) bezw. 80 bis 90 **kg** (bei δ. und ε.) zuzuschlagen.

Werden an die Hauptträger mittels Konsolen noch Fufswege angebracht, so entspricht deren Eigengewicht in **kg** (einschliefslich Verstärkung der Hauptträger, jedoch ausschliefslich Geländer) für 1 **qm**:

bei α. und β. $g' = 60 + 2{,}3\,l$,

„ γ., δ. und ε. $g' = 80 + 2{,}7\,l$.

Ingenieur Schubert[78]) gibt für das Gewicht des eisernen Überbaues von Stadt-Strafsenbrücken mit Steinpflaster für 1 **qm** Grundfläche der Brücke die Formel

$$G = 140 + 7{,}2\,l \text{ in kg},$$

wobei Radlasten von 2,5 **t** bei 4 **m** Radstand angenommen sind. Bei gleichen Fahrbahn-Verhältnissen, jedoch einer Verkehrslast, welche aus einer Dampfstrafsenwalze mit einem 10 **t** Vorderrad, zwei insgesamt 13 **t** schweren Hinterrädern bei 2,75 **m** Abstand der Mitten, im übrigen aus leichten Wagen von 3 **t** Raddruck und 3,5 **m** Radstand, sowie Belastung durch Menschen von 400 **kg/qm** besteht, ist zu setzen

1. für Spannweiten bis 30 **m**: $G = 420$ **kg/qm**

2. „ „ von 30 bis 50 **m**: $G = (420 - 1{,}2\,l)$ **kg/qm**,

Der Preis für die Tonne Eisen ist sehr schwankend und in mittlerer Höhe in fertiger Konstruktion mit 300 bis 350 **M** zu veranschlagen.

Tit. VI. Tunnel.

Im allgemeinen wird der Tunnel an der Stelle beginnen, an welcher die Kosten für 1 lfd. **m** Voreinschnitt gröfser werden, als die Kosten von 1 lfd. **m** Tunnel.

Bezeichnet

K die Kosten von 1 lfd. **m** Tunnel,

h „ Höhe des Voreinschnittes am Tunnelmundloch,

b „ Breite des Voreinschnittes in Höhe des Planums,

m „ Böschungsneigung,

k „ Kosten für Lösen, Laden, Transportieren und Einbauen von 1 **cbm** Voreinschnittsmasse,

so mufs also sein

$$K = (b\,h + m\,h^2)\,k.$$

Hieraus wird

$$h = -\frac{b}{2m} + \sqrt{\left(\frac{K}{k} + \frac{b^2}{4m}\right)\frac{1}{m}} \quad \ldots\ldots\ldots 51.$$

Ist z. B. $K = 600$ M., $b = 7$ **m**, $m = 1$, $k = 1{,}50$ M., so würde zweckmäfsig der Tunnel an der Stelle beginnen, an welcher die Einschnittshöhe

$$h = -\frac{7}{2 \cdot 1} + \sqrt{\left(\frac{600}{1{,}5} + \frac{7^2}{4 \cdot 1}\right)\frac{1}{1}} = 16{,}8 \text{ m}$$

wird. Hiernach ist also die Länge des Tunnels bestimmt.

---

[78]) Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 172.

Die Einschnittstiefe, bei welcher die Kosten für Einschnitt und Tunnel gleich sind, schwankt etwa zwischen 15 und 20 m; sie ist naturgemäfs nach den wechselnden Preisen für Lösen und Transportieren der Massen und der Disposition zum Verbauen derselben sehr verschieden.

Im übrigen ist die Lage des Tunnelanfanges nicht immer von den Kosten abhängig, sondern es können auch äufsere Umstände bestimmend einwirken (s. Band I, Kap. IX, S. 361, 3. Auflage des Handbuchs der Ingenieur-Wissenschaften).

Die Kosten eines Tunnelbaues sind vorher nicht genau zu ermitteln, weil man nicht in der Lage ist, alle Verhältnisse, die auf die Ausführung von wesentlichem Einflusse sind, insbesondere die Beschaffenheit des Gebirges auch nur mit einiger Sicherheit zu übersehen. Bei der Veranschlagung ist man deshalb auf die Erfahrungen angewiesen, die bei der Ausführung anderer Tunnel gemacht worden sind. Es kann daher auch die Bestimmung der Kosten nur mehr oder weniger summarisch erfolgen und zwar werden dabei zweckmäfsig die Kosten für Verwaltung nebst allgemeinen Anlagen und für die Mauerung von denen für die bergmännischen Arbeiten (Ausbruch nebst Zimmerung und Förderung) getrennt, da gerade die letzteren sehr unbestimmter Natur sind, während die ersteren sich bei allen Gebirgsarten vorher befriedigend genau feststellen lassen.

Rziha gibt in seinem Lehrbuch der Gesamt-Tunnelbaukunst für die verschiedenartigen Gebirge die folgenden summarischen Baukosten für zweigleisige Tunnel bei normalspurigen Bahnen an:

Tabelle XIX.

Kosten zweigleisiger Tunnel für 1 m Länge.

Pos.	Geschätzte summarische Baukosten zweigleisiger Tunnel	Mark
I.	Tunnel durchweg zu schiefsen ohne Zimmerung und Mauerung:	
	a) Tunnel in massigem Sandstein das lfd. m	765
	b) „ „ „ Kalkstein	860
	c) „ „ geschlossenem Rotliegenden	960
	d) „ „ geschlossener Grauwacke	1240
	e) „ „ massigem Eruptivgestein	—
II.	Tunnel, wo das Gestein noch durchweg geschossen werden mufs, mit leichter und teilweiser Zimmerung und durchweg leichter Mauerung das lfd. m	1435
III.	Tunnel in teilweise zu schiefsendem Gestein, mit kräftiger Bölzung und durchgehendem und stärkerem Mauerwerk, das lfd. m	1530
IV.	Tunnel, welche fast ohne Sprengarbeit ausgegraben, jedoch durchgehend mit starkem Mauerwerk und teilweise mit Sohlengewölbe versehen werden müssen, das lfd. m	1720
V.	Tunnel ohne Sprengarbeit, mit starkem Druck, vorwiegend Sohlengewölbe, das lfd. m	1910
VI.	Tunnel unter schwierigen Verhältnissen mit durchgehendem Sohlengewölbe, das lfd. m	2400

Im Handbuche der Ingenieur-Wissenschaften Band I, Kap. IX (3. Auflage), S. 390 sind die vorherigen Kostenberechnungen für eine Anzahl der Tunnel der Gotthard-Bahn zusammengestellt. Ebendaselbst sind auf S. 393—401 Zusammenstellungen ein- und zweigleisiger Tunnel für normalspurige Bahnen in Österreich, der Schweiz und Deutschland gegeben, aus denen nicht nur die Gesamtkosten, sondern auch die Abmessungen der Tunnel, sowie das Baujahr, die Baumethode und die Gebirgsbeschaffenheit zu ersehen sind. Es wird sich bei Aufstellung des Kostenüberschlages für allgemeine Vorarbeiten empfehlen, beim

Veranschlagen eines neuen Tunnels einen Vergleich mit einem ähnliche Verhältnisse aufweisenden Tunnel dieser Zusammenstellung anzustellen und hiernach die Kosten zu bestimmen.

Auch in Osthoff (s. Anm. 70 auf S. 176) sind umfangreiche Angaben über Tunnelkosten gegeben.

Bei schmalspurigen Bahnen werden die Kosten im Verhältnisse der lichten Fläche der fertigen Tunnelröhre zu ermäfsigen sein. Die Abmessungen dieser Tunnel sind durch die G. f. L. § 25 (S. 47) bestimmt. Im übrigen werden Tunnel bei Schmalspurbahnen, insbesondere bei solchen von 0,75 und 0,60 m Spur, nur selten nötig sein.

Bei grofsen Tunnellängen (über 1000 m), kurzer Bauzeit und sonstigen schwierigen Verhältnissen können die Kosten um 10 bis 50% wachsen.

Eingleisige Tunnel kosten etwa 60 bis 70% von dem, was zweigleisige Tunnel unter gleichen Verhältnissen kosten würden.

Tit. VII. Oberbau nebst allen Nebensträngen und zugehörigen Ausweichungen.

Pos. 1 bis 4. Die Menge des für 1 m Gleis erforderlichen Bettungsmaterials ist abhängig von der Breite der Bahnkrone und der Stärke der Bettung. Es ist zu rechnen:

bei Hauptbahnen (eingleisigen)	1,8—2,0 cbm
„ normalspurigen Nebenbahnen	1,4—1,6 „
„ schmalspurigen Bahnen	
mit 1,0 m Spurweite	0,8—1,0 cbm
„ 0,75 „ „	0,5—0,6 „
„ 0,60 „ „	0,4—0,5 „

Die Kosten des Bettungsmaterials sind je nach der Wahl sehr verschieden. Es ist zu rechnen:

für 1 cbm Kleinschlag	4,0—7,0 M.
„ 1 „ gesiebten Kies	3,0—4,0 „
„ 1 „ ungesiebten Kies	2,5—3,5 „

Kleinschlag und gesiebter Kies wird im allgemeinen nur bei Hauptbahnen verwendet.

Die Preise für die Oberbaumaterialien unterliegen mit Rücksicht auf die stark veränderlichen Eisenpreise ganz erheblichen Schwankungen. Es ist ferner zu berücksichtigen, dafs bei den Oberbaumaterialien der Tonnenpreis um so kleiner ist, je schwerer das Einheitsgewicht genommen wird. Selbstverständlich ist der Tonnenpreis auch noch von der Menge abhängig. Dies vorausgesetzt können etwa folgende Preise in Anschlag gebracht werden:

1. Bahn mit normaler Spurweite.

a) Stahlschienen, Normalprofile der Preufsischen Staatseisenbahn.

Profil	Gewicht	Höhe	f. d. m	f. d. t
Profil 6 *d*,	33,40 kg schwer,	Höhe 134 mm	f. d. m 4,7—5,2 M.	oder f. d. t 140—155 M.
„ 10 *a*,	31,16 „ „	„ 129 „	„ 4,5—5,0 „	„ „ 145—160 „
„ 11 *a*,	27,55 „ „	„ 115 „	„ 4,1—4,6 „	„ „ 150—165 „
„ V *a*,	24,39 „ „	„ 115 „	„ 3,7—4,15 „	„ „ 152—170 „

b) Kleineisenzeug zu obigen Profilen.

Hakennägel 15 . 15 . 165 mm für alle Profile 15 . 15 . 150 mm „ Prof. 11 *a* u. V *a* 14 . 14 . 150 mm „ „ V *a*	je 0,29, 0,25 u. 0,23 kg f. d. Stück 0,07—0,06 M. oder f. d. t 250—270 M.

Schwellenschrauben 15 **mm** Kern, 158 **mm** lang, 0,39 **kg** schwer f. d. Stück 0,12 **M.** oder f. d. **t** 300 **M.**

Hakenschrauben für eiserne Querschwellen 19 **mm** stark, 86 **mm** lang, 0,37 **kg** schwer f. d. Stück 0,13 M. oder f. d. **t** 350 M.

Klemmplatten im Mittel 0,44 **kg** f. d. Stück 0,14 M. oder f. d. **t** 320 M.

Unterlagsplatten 200.160 **mm** f. Prof. 6 *d* u. 10 *a*, 180.130 „ „ 11 *a*, 160.120 „ „ V *a* } je 5,7, 4,16, 2,43 u. 1,85 **kg** f. d. Stück 1,43, 1,05, 0,66 u. 0,56 M. oder f. d. **t** 250—300 M.

Laschen 600 **mm** lang, 13,70, 11,80, 9,60 u. 8,70 **kg** schwer, f. d. Stück 3,15, 2,70, 2,50 u. 2,40 **M.** oder f. d. **t** 230—280 M.

Hakenplatten 1,83 **kg** schwer, f. d. Stück 0,50—0,55 M. oder f. d. **t** 275—300 M.

Laschenschrauben mit Bundmuttern 22,3.123, 20.110 **mm** je 0,77 bezw. 0,53 **kg** schwer f. d. Stück 0,23—0,19 M. oder f. d. **t** 300—360 M.

c) Weichen zu obigen Profilen passend,

und zwar alle Oberbauteile vom Stofs vor den Zungenspitzen bis zum Stofs hinter dem Herzstück, jedoch ausschliefslich Weichenschwellen und Laterne.

			Profil 6 *d*	10 *a*	11 *a*	V *a*
Einfache Weiche	1 : 9	mit geschmiedeter Stahlvollspitze	1500	1320	1250	1175
Doppelweiche	1 : 9	„ „ „	2900	2600	2450	2300
Halbe Kreuzungsw.	1 : 9	„ „ „	3200	2750	2650	2530
Ganze „	1 : 9	„ „ „	3750	3350	3200	3025
Kreuzung	1 : 9	„ „ „	1700	1530	1400	1250
„	1 : 4,444		1430	1250	1150	1025

d) Schwellen.

			Länge	Breite	Dicke		Preis
Eiserne Querschwellen	Profil 51 *a*		2,50 **m** lang	54,2 **kg**			8,0—9,0 **M.**
Eichene	„	getränkt	2,70 **m** „	0,26 **m** breit	0,16 **m** dick	d. Stück	6,0—7,0 „
„	„	„	2,50 **m** „	0,23 **m** „	0,15 **m** „	„	5,3—6,0 „
„	„	„	2,50 **m** „	0,21 **m** „	0,14 **m** „	„	4,4—5,0 „
Kieferne	„	„	2,70 **m** „	0,26 **m** „	0,16 **m** „	„	4,5—5,0 „
„	„	„	2,50 **m** „	0,23 **m** „	0,15 **m** „	„	3,8—4,2 „
„	„	„	2,50 **m** „	0,21 **m** „	0,14 **m** „	„	3,2—3,6 „
Buchene	„	„	2,70 **m** „	0,26 **m** „	0,16 **m** „	„	6,0—7,0 „
„	„	„	2,50 **m** „	0,23 **m** „	0,15 **m** „	„	5,0—5,7 „
„	„	„	2,50 **m** „	0,21 **m** „	0,14 **m** „	„	4,2—4,6 „
Eichene Weichenschwellen		„	—	0,26 **m** „	0,16	das Meter	3,2—4,0 „
„	„	„	—	0,23 **m** „	0,15 „	„	2,8—3,3 „
Kieferne	„	„	—	0,26 **m** „	0,16 „	„	3,0—3,5 „
„	„	„	—	0,23 **m** „	0,15 „	„	2,5—3,0 „

Zu einer Weiche 1 : 9 gehören etwa 180 **m**, zu einer Doppelweiche 1 : 9 etwa 215 **m**, zu einer halben Kreuzungsweiche 1 : 9 etwa 195 **m**, zu einer ganzen Kreuzungsweiche 1 : 9 etwa 260 **m** Weichenschwellen.

2. Bahn mit 1,0 m Spurweite.

a) Gleis ohne Schwellen.

Bei Anwendung von 113 **mm** hohen, 23,8 **kg** f. d. **m** schweren Schienen:
1 **m** Gleis einschliefslich Laschen, Unterlagsplatten auf allen Schwellen, Laschenbolzen und Hakennägel . . . . 10,0—12,0 M.

Bei Anwendung von 100 **mm** bezw. 97,5 **mm** hohen, 20,0 **kg** f. d. **m** schweren Schienen, sonst wie vor, 1 **m** Gleis . . . . 9,0—11,0 „

b) Schwellen.

			Länge	Breite	Dicke		Preis
Kieferne Querschwellen		getränkt	1,8 **m** lang,	0,18 **m** breit	0,13 **m** dick	d. Stück	2,2—2,6 M.
„	„	„	1,8 **m** „	0,21 **m** „	0,14 **m** „	„	2,7—3,0 „
„	Weichenschwellen	„	—	0,21 **m** „	0,14 **m** „	d. Meter	2,0—2,5 „

c) Weichen.

Einfache Weichen 1 : 8 mit vereinfachten Dreh- und Gleitstühlen, bestehend aus den vollständigen Zungenvorrichtungen und dem Herzstück, beides auf eisernen Platten montiert, den Zwangschienen mit gufseisernen Futterklötzen, dem Weichenbock mit Stellvorrichtung, Zugstange und Gegengewicht, sowie sämtlichen Zwischenschienen und Befestigungsteilen, jedoch ohne Schwellen.

Bei Anwendung des 23,8 **kg** schweren Profiles 980—1100 M.
" " " 20,0 **kg** " " 900—1000 "

Einfache Weiche 1 : 7, sonst wie vor.

Bei Anwendung des 23,8 **kg** schweren Profiles 870—950 "
" " " 20,0 **kg** " " 800—850 "

Einfache Weiche 1 : 6, sonst wie vor.

Bei Anwendung des 23,8 **kg** schweren Profiles 750—820 "
" " " 20,0 **kg** " " 680—750 "

3. Bahn mit 0,75 m Spurweite.

a) Gleis ohne Schwellen.

Bei Anwendung von 93 **mm** hohen, 16 **kg** schweren Schienen, 1 **m** Gleis einschliefslich Laschen, Unterlagsplatten auf allen Schwellen, Laschenbolzen und Hakennägel . . . . 7,0—9,0 M.

Bei Anwendung einer 90 **mm** hohen, 14 **kg** schweren Schiene, sonst wie vor d. **m** Gleis . . . . 5,6—7,0 "

b) Schwellen.

Kieferne Querschwellen getränkt 1,30 **m** lang, 18 **cm** breit, 13 **cm** dick d. Stück 1,8—2,2 M.
" Weichenschwellen " — 18 **cm** " 13 **cm** " " Meter 1,5—2,0 "

c) Weichen.

Eine einfache Stuhlweiche 1 : 6 genau wie bei 2. c), jedoch die Zungenvorrichtung und das Herzstück ohne Platten

bei Anwendung des 16 **kg** schweren Profiles 220—250 M.
" " " 14 **kg** " " 200—230 "

4. Bahn mit 0,60 m Spurweite.

a) Gleis ohne Schwellen.

Bei Anwendung von 72 **mm** hohen, 10 **kg** schweren Schienen, 1 **m** Gleis einschliefslich Laschen, Unterlagsplatten auf allen Schwellen, Laschenbolzen und Hakennägel . . . . 4,5—6,0 M.

b) Schwellen.

Kieferne Querschwellen getränkt, 1,0 **m** lang, 15 **cm** breit, 12 **cm** dick f. d. Stück 1,2—1,5 M.
" Weichenschwellen " 15 **cm** " 12 **cm** " f. d. Meter 1,3—1,8 "

Das Gleis der Bahnen mit 0,60 **m** Spurweite wird auch ganz transportabel hergestellt. Eine derartige Konstruktion ist empfehlenswert, wenn es sich um Anlage von Waldbahnen, Feldbahnen und sonstige Bahnen handelt, die nur mit Pferden betrieben werden und die eine leichte Verschiebung wünschenswert erscheinen lassen. Das Gleis wird in festen Rahmen von 2,5 und 5 **m** Länge hergestellt und kostet das Meter eines solchen Rahmens aus Schienen 65 **mm** hoch und 6 **kg** d. **m** schwer, auf Stahlschwellen montiert, **3,0—3,5 M.** Die zugehörige Schleppweiche, die an Stelle eines Gleisrahmens tritt, kostet **40—45** bezw. **65—70 M.**, eine Zungenweiche **45—50** bezw. **70—75 M.**

Für das Verlegen des Oberbaues normalspuriger Bahnen sind folgende Preise in Anschlag zu bringen:

1 lfd. m fertiges Gleis	. . . .	1,50 M.
1 einfache Weiche fertig zu verlegen	. . . .	90 „
1 „ Kreuzungsweiche fertig zu verlegen	.	150 „
1 doppelte „ „ „ „	.	200 „
1 Kreuzung 1:4,444 fertig zu verlegen	. . . .	75 „
1 „ 1:9 „ „ „	. . . .	90 „

Bei Schmalspurbahnen von 1 m, 0,75 m und 0,60 m Spur können etwa folgende Preise angenommen werden:

1 lfd. m Gleis fertig zu verlegen	1,00 bezw.	0,75 bezw.	0,50 M.
1 einfache Weiche „ „	50 „	30 „	25 „

Bei den transportablen Bahnen von 0,60 m Spur ist für das Verlegen von 1 m Gleis ein Preis von 0,25 M. als angemessen zu betrachten.

Bei Aufstellung des Kostenüberschlages für allgemeine Vorarbeiten sind die Pos. 1 bis 4 zusammenzufassen und entsprechend den gewählten Profilen und Materialien die Gesamtpreise nach den vorstehenden Angaben zu ermitteln.

Pos. 5. Der Preis für Stellwerksanlagen wird nach der Anzahl der erforderlichen Signal- und Weichenhebel berechnet. Zur Zeit stellt sich derselbe für jeden Hebel einer fertigen Stellwerksanlage, ausschliefslich des Stellwerksturmes oder der Bude auf 1000 bis 1200 M.

Für Blockanlagen ist jedes Blockfeld mit 200 M. in Rechnung zu bringen.

Tit. VIII. Signale nebst zugehörigen Buden und Wärterwohnungen.

Pos. 1. Die elektromagnetische Telegraphenleitung nebst Zubehör, als: Beschaffung der Telegraphenstangen, des Drahtes, der Isolatoren u. s. w., Herstellung der Leitung, Geräte u. s. w. ist summarisch und zwar für das Kilometer Bahn mit etwa 300 M. zu veranschlagen.

Für die Apparate können folgende Preise angenommen werden:

1 Morse-Schreibapparat mit Tisch und den zugehörigen Einrichtungen und Anschlüssen an den Gebäuden	300 M.
1 Läutebude, fertig aufgestellt	250 „
1 Stationsläutewerk, wie vor.	120 „
1 Induktionsapparat, wie vor	220 „

Bei dem Kostenüberschlag für die allgemeinen Vorarbeiten sind sämtliche elektromagnetischen Anlagen zusammenzufassen und mit einem Preis von 500 M. für das Kilometer Bahn in Rechnung zu bringen.

Bei untergeordneten Nebenbahnen und Kleinbahnen nimmt man von der Verwendung von Morse-Schreibapparaten Abstand und verwendet statt deren Telephonapparate. Hierbei fallen dann auch Läutewerke, Induktionsapparate u. s. w. fort. Bei dieser vereinfachten Einrichtung sind die Kosten für die fertige Telegrapheneinrichtung für das km Bahn nur mit 350 M. zu veranschlagen, weil dabei auch die Telegraphenleitung selbst einfacher gehalten werden kann. Ein guter Telephonapparat nebst Induktor und Wecker, einschl. Batterieschrank und Schreibpult ist mit 175 M. einzusetzen.

Pos. 2. Bei den optischen Signalen sind folgende Einheitspreise anzunehmen:

1 einflügeliges Abschlufssignal mit 8 m hohem Gittermast, vollständiger Ausrüstung, einschliefslich der Drahtleitung . .	300 M.
1 zweiflügeliges Abschlufssignal mit wie vor	400 „
1 dreiflügeliges „ „ „ „	500 „
1 Vorsignal mit Antrieb und voller Ausrüstung einschliefslich der Drahtleitung	200 „
1 Klappscheibensignal mit Antrieb und voller Ausrüstung einschliefslich der Drahtleitung	200 „
1 Verschlufsrolle für Weichenverriegelung in der durchgehenden Signaldrahtleitung	120 „
1 hohes Zwischenspannwerk mit hohem Bock und selbsttätiger Einstellung	180 „
1 m 4 mm starke Doppeldrahtleitung an eisernen Pfählen und Rollen	0,4 „

Pos. 3. Für die akustischen Signale (Signalhörner und Mundpfeifen, Knallkapseln nebst Patronentaschen) sind für das Kilometer Bahn etwa 20 bis 30 M. zu setzen.

Pos. 4 und 5. 1 Bahnwärterbude mit voller Ausrüstung kostet 600 bis 700 M.

Für die Dienstwohngebäude sind bei den preufsischen Staatsbahnen folgende Höchstsätze vorgeschrieben:

Einfamilienhaus für mittlere Beamte, nutzbare Fläche der Wohnung, ausschliefslich des Flurs, etwa 70 bis 75 qm .	8 800 M.
Einfamilienhaus für untere Beamte, nutzbare Fläche der Wohnung, ausschliefslich des Flurs, etwa 45 bis 50 qm .	5 500 „
Zweifamilienhaus (Erd- und Obergeschofs), wie Einfamilienhaus für mittlere Beamte	15 000 „
Zweifamilienhaus (Erd- und Obergeschofs), wie Einfamilienhaus für untere Beamte	9 000 „

Die Preise verstehen sich einschliefslich aller Nebenanlagen.

Pos. 6. Für die Abteilungszeichen, als: Kilometer- und Nummersteine, Neigungs- und Krümmungszeiger, Zeichen für Dienstgrenzen u. s. w. sind für 1 km Bahn 80 bis 100 M. zu rechnen.

Tit. IX. Bahnhöfe und Haltestellen nebst allem Zubehör an Gebäuden, ausschliefslich der Werkstattsanlagen.

Über die Anlage und Einrichtung von Bahnhöfen ist im Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften Teil V, Bd. IV—VI, Kap. VIII—XI (2. Aufl. in Vorbereitung) das Erforderliche zu ersehen. Weitere Sonderwerke sind: Heusinger, Handbuch für spezielle Eisenbahn-Technik, Band I, Kap. IX, XII und XIII; Zur Nieden, Bau der Strafsen und Eisenbahnen, Berlin 1878; Deutsches Bauhandbuch, Abt. III; Goering, Bahnhofsanlagen in Rölls Encyklopädie des Eisenbahnwesens, Band I u. a. m.

Im vorliegenden Kapitel kann es sich in der Hauptsache nur um Angabe von Preisen für die verschiedenen Anlagen zur Aufstellung der Kostenanschläge handeln.

Pos. 1. Die Kosten der Entwässerung sind von der Bodenart abhängig, sowie auch davon, ob der Bahnhof im Auf- oder Abtrag liegt. Mufs die vollständige Entwässerung durch ein Netz von Rigolen durchgeführt werden, so ist für das qm Grundfläche ein Preis von 5 Pf. in Rechnung zu setzen.

Pos. 2. Die Kosten für die Anlage von einstöckigen Empfangsgebäuden ermittelt man bei kleineren Gebäuden am einfachsten nach **qm** Grundfläche.

Ein einstöckiges Empfangsgebäude kleinster Abmessung von 30 **qm** bebauter Fläche mit je einem kleinen Dienst- und Warteraum in Fachwerk mit Falzziegeldach stellt sich für das **qm** auf 65 bis 70 M., derselbe Bau in massiver Ausführung auf 80 bis 90 M.

Bei gröfseren, mehrstöckigen Empfangsgebäuden reicht diese Berechnung nicht aus, es empfiehlt sich vielmehr, Gebäude dieser Art nach **cbm** Luftraum der einzelnen Geschosse zu berechnen.

Ein Empfangsgebäude von etwa 70 **qm** Grundfläche, im Erdgeschofs mit je einem gröfseren Dienstraum und Warteraum, im Obergeschofs mit einer Wohnung von rund 50 **qm** für einen Unterbeamten, in Fachwerk und teilweise unterkellert, berechnet sich nach **cbm** Luftraum wie folgt:

76 **cbm** Luftraum des Kellers (unter Berücksichtigung des nicht unterkellerten Teiles) . . . . f. d. **cbm** 10—12 M. = 912 M.

Bemerkung. Ist der ganze Bau unterkellert, so kommt nur ein Betrag von 7 bis 9 M. für das **cbm** in Ansatz.

240 **cbm** Luftraum des Erdgeschosses . . . . . f. d. **cbm** 12—14 M. = 3360 „
220 „ „ „ Obergeschosses . . . . „ „ „ 13—15 „ = 3300 „
105 „ „ „ Dachgeschosses einschliefslich Ausbau einer Dachkammer . . . . f. d **cbm** 6—8 M. = 840 „

zusammen . . . . 8412 M.
oder rund . . . . 8500 M.

Hiernach stellt sich 1 **qm** bebaute Fläche auf $\frac{8500}{70}$ = rund 120 M.

Derselbe Bau, mit massiven Umfassungen gedacht, wird einen Zuschlag von 8 bis 12 % bedingen, daher 1 **qm** bebaute Fläche $\frac{9500}{70}$ = rund 135 M. kosten.

Bei gröfseren Empfangsgebäuden von 100 bis 300 **qm** bebauter Grundfläche können die vorstehend angegebenen Einheitspreise für das **cbm** Luftraum beibehalten werden, so lange das Gebäude nur ein bewohnbares Obergeschofs hat und die architektonische Ausbildung sich in mäfsigen Grenzen hält. Für ein weiteres Obergeschofs ist ein Betrag von 14 bis 16 M. für das **cbm** Luftraum hinzuzurechnen.

Bei sehr grofsen Anlagen sind ebenfalls die oben gegebenen Preise giltig, jedoch sind für die mehr oder weniger reiche architektonische Ausbildung der Ansichten entsprechende Zuschläge in Ansatz zu bringen.

Offene Wartehallen, welche auf Holzständern ruhen, können für das **qm** mit 15 bis 24 M., geschlossene Wartehallen mit Fenstern und Türen mit 20 bis 25 M., je nach der Art der Ausstattung und der Wahl des Materials, in Rechnung gezogen werden.

Pos. 3. Für Bahnsteige sind folgende Preise zu rechnen:

Einebnen und Bekiesen . . . . . . f. d. **qm** 1,5—2,0 M.
Anbringen von Kantensteinen einschl. der Untermauerung derselben . . . . . f. d. **m** 5,0—6,0 „
Herstellung von Mosaikpflaster . . . . f. d. **qm** 2,5 „
„ „ Fliesenbelag . . . . „ „ 5—10 „

Grofse aus Eisen und Glas erbaute Bahnsteighallen sind etwa mit 35 bis 50 M., sich freitragende Bahnsteigdächer mit 25 bis 30 M. f. d. **qm** zu veranschlagen.

Personentunnel von 4 m Breite kosten je nach den Verhältnissen des Baugrundes und besonders des Grundwasserstandes einschliefslich des eisernen Überbaues das m 500 bis 1000 M.

Pos. 4. Abortgebäude sind mit Rücksicht auf die Herstellung wasserdichter Gruben, welche als Sammelstelle für den Abgang dienen, je nach der Ausführung für das qm Grundfläche mit 90 bis 150 M. anzusetzen.

Pos. 5. Die innere Ausstattung der Gebäude des Bahnhofes richtet sich nach seiner Gröfse; für ganz kleine Gebäude sind 300 bis 500 M., für solche von etwa 75 bis 100 qm Grundfläche 1000 bis 2000 M., für solche von etwa 100 bis 300 qm Grundfläche 2000 bis 4000 M. zu rechnen.

Pos. 7. Die hier nötigen Angaben sind in Tit. VIII, Pos. 4 und 5 gegeben.

Pos. 8. Wirtschaftsgebäude stellen sich für das qm auf 40 bis 50 M.

Pos. 9. Für die Kosten von Arbeiterwohnhäusern können die unter Tit. VIII, Pos. 4 und 5 gemachten Angaben benutzt werden.

Pos. 10. Die Kosten von Lokomotivschuppen einschliefslich aller darin befindlichen Anlagen (Gleise, Arbeitsgruben, Kanäle, Wasserleitung u. s. w.) stellen sich bei ringförmigem Ausbau für jeden Lokomotivstand auf 7000 bis 8000 M. bei den grofsen Lokomotiven.

Die Länge der Stände setzt sich zusammen aus: 2 Längen der Lokomotiven einschliefslich 0,50 m Zwischenraum, 1,0 bis 1,5 m Raum zwischen Torweg und Buffer und 1,50 bis 2,00 m Raum zwischen Buffer und Aufsenwand.

Bei gröfseren rechteckigen Schuppen ist f. d. qm Grundfläche zu rechnen:

bei Fachwerksbau	45—50 M.
„ massivem Bau	55—65 „

Kleine Schuppen stellen sich um 10 bis 15% teurer.

Pos. 12. Wagenschuppen einschliefslich der inneren Ausrüstung sind für das Quadratmeter mit 55 bis 70 M. zu veranschlagen.

Pos. 13. Bei den Güterschuppen sind folgende Preise einzusetzen.

Ebenerdiger	Güterschuppen	aus	Fachwerk	ohne	Unterkellerung	f. d. qm	40 M.
Hochgelegener	„	„	„	„	„	„	50 „
„	„	„	„	mit	„	„	65 „
Ebenerdiger	„	massiv		ohne	„	„	50 „
Hochgelegener	„	„		„	„	„	60 „
„	„	„		mit	„	„	75 „

Pos. 14. Es ist zu veranschlagen:

Eine kleine Vieh- und Laderampe von etwa 60 bis 70 qm Grundfläche mit Pflasterung das qm mit	18—22	M.
Eine Vieh- und Laderampe gröfserer Art für Kopf- und Seitenverladung das qm mit	15—20	„
Eine Zentesimalwage nebst Wiegehäuschen mit	3600—4500	„
Ein Lademesser (2 Ladeprofile zeigend) mit.	250	„

Pos. 16. Die Kosten für Wasserstationen mit Ausrüstung und Nebenanlagen (Brunnen, Wasserfilter, Fassung von Quellen, Wasserbehälter, Wasserhebemaschinen, Schornsteine u. s. w.) betragen unter gewöhnlichen Verhältnissen etwa

bei einem Wasserturm, der in Verbindung mit dem Lokomotivschuppen hergestellt wird und dessen Bottich 25 bis 30 cbm Wasser aufnimmt, mit Pulsometeranlage ausgerüstet	4000—6000 M.
bei einem Wasserturm wie vor, jedoch mit einem Bottich für 40 bis 60 cbm Wasser	8000—10000 „
bei einem freistehenden Wasserturm, welcher mit einem Bottich für etwa 100 cbm Wasser ausgerüstet ist, mit einem Kraftmotor	25000—35000 „

Für noch gröfsere Anlagen, welche als Zentrale dienen sollen und vielfach mit Klär- und Filteranlagen ausgerüstet werden, lassen sich die Kosten mit Rücksicht auf den Erwerb des Wassers, die Fassung der Quellen u. s. w. und mit Rücksicht auf die besonders zu erbauenden Gebäude zum Unterbringen der Maschinen schwer bestimmen. Es bedürfen diese daher einer besonderen Veranschlagung, für welche Sonderwerke zu Rate zu ziehen sind.

Pos. 18. Eine Lokomotivdrehscheibe von 16,20 m Durchmesser, betriebsfähig hergestellt, kostet 18000 M., eine Wagendrehscheibe von 6 m Durchmesser 6000 M.

Für Schiebebühnen ist zu rechnen:

Lokomotivschiebebühne (Handbedienung) mit versenktem Gleis	6500 M.
Wagenschiebebühne mit unversenktem Gleis	5000 „

Eine Dampfschiebebühne für Lokomotiven (versenktes Gleis) von 12 m Fahrschienenlänge kostet betriebsfähig aufgestellt 12000 M.

Pos. 19. Magazingebäude sind mit 25 bis 30 M. f. d. qm Grundfläche in Anschlag zu bringen.

Pos. 20. Für Stellwerksbuden ist zu rechnen:

Halbhohe Stellwerksbude f. d. qm	75 M.
Stellwerksturm f. d. qm	125 „

Für Weichensteller- und Pförtnerbuden ist der für Bahnwärterbuden eingesetzte Preis von 600 bis 700 M. anzunehmen.

Pos. 21. Für Einfriedigungen sind unter Tit. III auf S. 175 die erforderlichen Angaben gemacht.

Pos. 22. Für Pflasterungen und Chaussierungen sind die Preise unter Tit. IV auf S. 176 gegeben.

Pos. 23. Für die äufsere Ausrüstung der Bahnhöfe ist zu rechnen:

Bei Haltestellen	1000—1500 M.
„ mittleren Bahnhöfen	2500—3000 „
„ gröfseren „	5000—6000 „

Tit. X. Werkstattsanlagen.

Bei den preufsischen Staatsbahnen ist für Werkstattsanlagen eine Summe von 2000 M. f. d. km Bahnlänge vorgeschrieben. Dieser Satz ist jedoch bei Privatbahnen nur dann anzunehmen, wenn die Werkstatt auch für grofse Reparaturen dienen soll. Bei kleineren Bahnen ist es vorteilhafter, die grofsen Reparaturen in Lokomotivfabriken oder nahe gelegenen Staatsbahn-Werkstätten ausführen zu lassen; in diesem Falle ist ein Satz von 500 bis 700 M. für das km Bahn vollkommen ausreichend.

Tit. XI. Aufserordentliche Anlagen, als Flufsverlegungen, Durchführung durch Festungswerke.

Die auf Tit. XI entfallenden Kosten sind in jedem Einzelfalle besonders zu veranschlagen. Die Angabe von Durchschnittswerten ist nicht angängig.

Tit. XII. Betriebsmittel.

Pos. 1 bis 3. Die Anzahl und die Art der zu beschaffenden Lokomotiven und Wagen richtet sich nach der Gröfse und der Art des zu erwartenden Verkehrs und nach den Steigungs- und Krümmungsverhältnissen der Bahn.

In Preufsen geniefsen die Kleinbahnen mit geringem Güterverkehr und von mäfsiger Länge, welche an Staatsbahnen anschliefsen, die Wohltat, dafs für den durchgehenden Güterverkehr die Staatsbahn-Güterwagen kostenlos zur Verfügung gestellt werden, also seitens der Kleinbahn nur Güterwagen für den Ortsverkehr zu beschaffen sind. Kleinbahnen mit gröfserem Güterverkehr müssen zwar die Wagen für den durchgehenden Verkehr selbst beschaffen; der Beschaffungswert dieser Wagen wird jedoch von der Staatsbahn mit 4% verzinst. Die Wagen werden vollständig in den Staatsbahn-Wagenpark eingereiht und auch von der Staatsbahn unterhalten.

Den besten und sichersten Anhalt für die zu beschaffenden Lokomotiven und Wagen gibt ein Vergleich mit bestehenden, unter ähnlichen Verhältnissen ausgeführten Bahnen.

a) Lokomotiven.

Der Preis einer Lokomotive richtet sich im wesentlichen nach dem Dienstgewicht, d. h. dem Gewicht der Lokomotive mit vollem Wassertender und vollem Kohlenbunker, und kann allgemein mit rund 1000 M. für die Tonne angenommen werden.

Für die in Preufsen zur Zeit üblichen Lokomotivtypen sind etwa folgende Preise einzusetzen:

2/4[74])	gekuppelte	Schnellzug-Verbundlokomotiven	65000 M.
2/4	"	Personen- "	64000 "
2/3	"	" "	52000 "
3/3	"	Güterzug-Lokomotiven	54000 "
3/4	"	" " m. Kraufs'schem Drehgestell	60000 "
4/4	"	" Lokomotiven	59000 "
2/4	"	Personenzug-Tenderlokomotive	50000 "
3/4	"	Güterzug- " m. Kraufs'schem Drehg.	52000 "
3/3	"	Nebenbahn-Tenderlokom. (36 t Dienstgew.)	36000 "

b) Wagen.

Der Preis für die Personen- und Güterwagen ist aufserordentlich schwankend; als mittlere Preise sind zu rechnen:

1. Normalspurige Wagen.

4achsige	D-Wagen	I./II. Kl. mit Drehgestell	. . . . .	40 000 M.
4 "	"	III. " " "	. . . . .	35 000 "
4 "	Abteilwagen	I./II. " " "	. . . . .	31 000 "
4 "	"	III. " " "	. . . . .	25 000 "

[74]) Von dem Bruch gibt der Nenner die Anzahl der vorhandenen Achsen, der Zähler die Anzahl der davon gekuppelten an.

3 achsige Abteilwagen	I./II. Kl.	20 000 M.
3 „ „	III. „	14 000 „
2 „ „	I./II. „	14 000 „
2 „ „	III. „	12 000 „
2 „ Durchgangswag.	IV. „	8 000 „
3 „ Post- und Gepäckwagen		9 000 „
2 „ „ „ „		7 500 „
3 „ gedeckte Güterwagen		5 000 „
2 „ „ „		4 000 „
3 „ offene „		3 500 „
2 „ „ „		3 000 „
2 „ Langholztransportwagen, das Paar		4 000 „

2. Wagen für 1 m spurige Bahn.

4 achsige Personenwagen	II./III. Kl. mit Drehgestell	9 000 M.
4 „ „	III. „ „ „	7 500 „
2 „ „	II./III. „	7 500 „
2 „ „	III. „	6 000 „
2 „ Post- und Gepäckwagen		2 500 „
2 „ gedeckte Güterwagen	10 t Ladegewicht	2 250 „
4 „ „ „	10 t „	2 500 „
2 „ „ „	5 t „	2 000 „
2 „ offene „	10 t „	1 500 „
4 „ „ „	10 t „	1 900 „
2 „ „ „	5 t „	1 200 „
2 „ Langholztransportwagen, das Paar		2 900 „

3. Wagen für 0,75 m Spur.

Der Preisunterschied zwischen den Wagen einer meterspurigen und einer 0,75 m spurigen Bahn liegt im wesentlichen in den Radsätzen und im Untergestell. Er ist bei den 2 achsigen Wagen etwa zu 100 M. und bei den 4 achsigen Wagen zu 150 M. anzunehmen.

Eine Bremse ist bei normalspurigen Wagen mit 500 M. und bei schmalspurigen mit 300 M. in Anschlag zu bringen. Bezüglich der Anzahl der zu beschaffenden Bremsen sind die Bestimmungen im § 157 der T. V. bezw. § 98 der G. f. L. bezw. § 21 der Betr.-Vorschr. f. Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb mafsgebend (s. § 7).

Bei den preufsischen Staatsbahnen werden die Kosten für die bei einer neuen Bahnanlage erforderlichen Betriebsmittel nicht aus dem Neubaufonds für diese Bahn, sondern aus einem besonderen Fonds zur Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel überhaupt bestritten. In dem Kostenanschlage für eine neue Bahnlinie fallen somit die Pos. 1 bis 3 aus.

Pos. 4 und 5. Ein Bahnmeisterwagen ist mit 600 M. zu veranschlagen; für Draisinen sind folgende Preise einzusetzen:

Eine vierräderige Blitzdraisine mit 2 Sitzen	375 M.
„ „ „ „ 4 „	450 „

Bei normalspurigen Nebenbahnen sind für das Kilometer Bahn für Bahnmeisterwagen, Draisinen, Werkzeuge und Betriebsgeräte zur Ausrüstung der Züge etwa 200 M. f. d. km Bahn zu rechnen.

Tit. XIII. Verwaltungskosten.

Die Verwaltungskosten stehen in engem Zusammenhange mit der gröfseren oder geringeren Schwierigkeit der Ausführung der Bahnanlage und ist es deshalb zweckmäfsig, sie nach Prozenten der Gesamtsumme der Tit. I bis XII und XIV zu ver-

anschlagen. Bei den preufsischen Staatsbahnen werden die Kosten der Verwaltung bei Neubauten aus dem Betriebsetat bestritten, dafür aber 6 % der Gesamtsumme der Tit. I bis XII und XIV in den Kostenanschlag eingesetzt und an die Betriebsverwaltung übergeführt. Dieser Prozentsatz trifft in den meisten Fällen zu und kann deshalb auch für die Kostenanschläge von Privatbahnen empfohlen werden.

Tit. XIV. Insgemein.

Für besondere vorübergehende Anlagen zum Beginn des Betriebes vor der gänzlichen Vollendung der Bahn, für Wiederherstellung einzelner Bauwerke bei Zerstörung oder Beschädigung durch höhere Gewalt, für nicht zu deckende Verluste an Baumaterialien u. s. w. und für anderweitige unvorhergesehene Ausführungen sind etwa 3 % der für die Tit. I bis XIII ermittelten Summen zu rechnen.

Über die beim Bau von Privatbahnen noch weiter üblichen Titel ist bei Tit. XV noch zu erwähnen, dafs die Einzahlung des Baukapitals meistens ratenweise erfolgt und diese Raten für die Dauer der Bauzeit mit mindestens 5 % für das Jahr zu verzinsen sind; im allgemeinen genügt es, die Zinsen des halben Baukapitals für die Dauer der Bauzeit einzusetzen.

Eine Besprechung des Tit. XVI ist nicht erforderlich.

Am Schlusse jedes Kostenanschlages werden die Summen der einzelnen Titel in einer Wiederholung zusammengestellt und daraus die Gesamtkosten der Bahn ermittelt.

Im Nachstehenden sind die für die preufsischen Staatsbahnen bezüglich der Aufstellung des Kostenüberschlages zu beachtenden Vorschriften abgedruckt.

Der allgemeine Kostenanschlag.

Bei Anfertigung der allgemeinen Kostenanschläge ist Folgendes zu beachten:

A. Im allgemeinen.

a) Zur Erleichterung der Übersicht und zur tunlichsten Vereinfachung ist dem allgemeinen Kostenanschlage zwar die Titeleinteilung des zu der Buchungsordnung für die Veranschlagung von Bauausführungen der Eisenbahnverwaltung gegebenen Musters, nicht aber dessen weitere Einteilung in Positionen und Unterpositionen zugrunde zu legen.

Die Zahl der Unterabteilungen der Titel der Anschläge ist vielmehr tunlichst zu beschränken und die Veranschlagung der Einzelheiten, soweit solche überhaupt erforderlich erscheint, in besonderen Anlagen zu bewirken.

b) Die Ansätze in den allgemeinen Kostenanschlägen müssen für eine in jeder Beziehung dauerhafte und betriebssichere Ausführung ausreichend bemessen werden.

Hierbei sind die zur Zeit der Veranschlagung geltenden Preise zu berücksichtigen, sofern nicht Umstände vorliegen, die auf eine Preissteigerung schliefsen lassen. In einem solchen Falle sind die erhöhten Preise zugrunde zu legen und in der Erläuterung zum allgemeinen Kostenanschlage zu begründen.

Für die Veranschlagung der Schienen und des Kleineisenzeuges sind jedoch stets die zur Zeit in der Etatsveranschlagung festgesetzten Preise als mafsgebend anzunehmen.

c) Die, soweit als nötig, in den allgemeinen Anschlägen als Rechnungsfaktor einzuführende Bahnlänge ist auf Zehntel Kilometer abzurunden, und zwar in der Weise, dafs überschiefsende Längen unter 50 m gar nicht, von 50 m und mehr für $^1/_{10}$ **km** gerechnet werden.

d) Der Gesamtbetrag jedes Titels ist auf mindestens volle Hundert, der des ganzen Anschlages auf mindestens volle Tausend Mark abzurunden, und zwar durch entsprechende Bemessung des am Schlusse jedes Titels und in Tit. XIV für unvorhergesehene Ausgaben und Abrundung einzustellenden Betrages.

Am Schlusse des allgemeinen Kostenanschlages sind die Baukosten für 1 **km** Bahnlänge, auf ganze Hundert abgerundet, zu ermitteln, wobei die Anschlufsbahnhöfe, falls auf diesen Umbauten infolge der Einführung der neuen Bahn erforderlich werden, in die zu ermittelnde Baulänge der Bahnlinie einzubeziehen sind.

B. Im besonderen.

e) Zu Tit. I — Grunderwerb — ist eine Anlage beizufügen, in der Umfang und Wert des in den einzelnen Kreisen, Regierungsbezirken u. s. w. zum Bau der Bahn erforderlichen Geländes nach Kulturarten getrennt nachzuweisen ist, ohne Berechnung im einzelnen und ohne Aufzählung der einzelnen Grundstücke; die in Anspruch zu nehmenden Flächen der im Staatsbesitz befindlichen Grundstücke — Bahneigentum ausgeschlossen — sind unter Angabe desjenigen Zweiges der Staatsverwaltung, zu dem sie gehören, im einzelnen nach Gröfse, Kulturart und Wert ersichtlich zu machen, auch ist deren Lage nach Domänen- oder Forstbezirken und Kreisen, sowie nach der Bahneinteilung genau anzugeben.

In ähnlicher Weise ist auch ein Verzeichnis der zur Mitbenutzung beanspruchten Strecken von Chausseen und öffentlichen Wegen anzufertigen und beizufügen. Der Flächenbedarf ist auf Grund von Berechnungen zu ermitteln, bei denen aufser der Höhe der Auf- und Abträge die Gräben, Stationsanlagen, Wegerampen, Seitenwege, Moor-, Forst- und Schneeschutzstreifen, Seitenentnahmen, Seitenaussätze u. s. w. zu berücksichtigen sind. Der Wert des Grund und Bodens ist durch Anfrage bei den Königlichen Landratsämtern oder auf andere geeignete Weise zu ermitteln. Den Entwürfen von Bahnen, die aufserpreufsisches Gebiet berühren würden, ist eine Nachweisung der zum Bahnbau in den einzelnen Staatsgebieten voraussichtlich erforderlichen Grundflächen und der für deren Erwerb überschläglich ermittelten Kosten beizugeben.

Bei Nebenbahnen sind die Kosten, die eintretendenfalls den Beteiligten zur Last fallen würden, vor der Linie anzugeben und von den Kosten zu trennen, die auf die Baufonds übernommen werden müssen. Zu jenen gehören die Kosten für den Grund und Boden selbst, für Wirtschaftserschwernisse, Nutzungsentschädigungen u. s. w., sowie die Kosten für die Leitung und Regelung des Grunderwerbs, zu diesen die Kosten für Versetzen, Umbauen und Umdecken von Gebäuden, sofern solche Arbeiten durch die Lage der Baulichkeiten im Feuerbereich der Bahn bedingt sind.

Um den Beteiligten die Wahl zwischen der unentgeltlichen Hergabe des Grund und Bodens und der Zahlung einer Pauschsumme in Höhe der ermittelten Grunderwerbskosten freistellen zu können, sind zur Gewinnung einer sicheren Grundlage für die Bemessung dieser Pauschsumme die Grunderwerbskosten mit solcher Genauigkeit und Sorgfalt zu veranschlagen, dafs auch bei diesem Titel auf die Zulänglichkeit der ausgeworfenen Beträge gerechnet werden kann. Dabei ist auf die tunlichste Einschränkung der Inanspruchnahme vorübergehend erforderlicher Flächen Bedacht zu nehmen. Zu der Abschätzung der Grundwerte und Wirtschaftserschwernisse, die durch Vertrauenspersonen der Eisenbahnverwaltung nach deren eigenem Ermessen vorzunehmen ist, sind auch Sachverständige hinzuzuziehen, die seitens der zahlungspflichtigen Körperschaften (Kreise u. s. w.) auf deren Kosten bestellt werden.

Bei Vorlage der allgemeinen Vorarbeiten ist unter Beifügung der Sachverständigen-Gutachten in Urschrift oder beglaubigter Abschrift besonders anzugeben, welche Zuschläge zu den von den Sachverständigen ermittelten Bodenwerten behufs Deckung der mittelbaren Grunderwerbskosten (Wirtschaftserschwernisse u. s. w.) gemacht sind.

Soweit zwischen den Sachverständigen der Eisenbahnverwaltung und denen der zahlungspflichtigen Körperschaften eine Einigung über die anzunehmenden Preise nicht zu erzielen war, sind die Gründe eingehend zu erörtern, die zur Annahme der im allgemeinen Kostenanschlage eingestellten Summe geführt haben.

Aus den Angaben über die Flächen mufs sich ersehen lassen, wieviel auf den eigentlichen Bahnbau und wie viel auf Nebenanlagen (Wege, Rampen u. s. w.) entfällt.

f) Zu Tit. II — Erdarbeiten — ist gleichfalls eine Anlage beizufügen, in der der Durchschnittspreis für das Kubikmeter Erdarbeit aus den Kosten für das Lösen, Bewegen und Einbauen der Erdmassen — einschliefslich der gewöhnlichen Böschungsarbeiten und etwaiger Aufwendungen für besondere Bauaufsicht, Schachtmeistergeld, Geräte und Transportmittel — zu ermitteln ist, so dafs diese Kosten in dem Anschlage in einer Position veranschlagt werden können. In den zugehörigen Erläuterungen ist anzugeben, ob die Art der zu lösenden Bodenmassen durch Schürfen, Aufgraben oder wie sonst ermittelt ist.

Falls Futter- oder Stützmauern und dergleichen in gröfserem Umfange notwendig werden, bedarf es ihrer besonderen Veranschlagung auf Grund der in solchem Falle den Plänen beizugebenden Querschnitte.

g) In Tit. III sind die Kosten der Bahneinfriedigungen in der Regel in einem Ansatz nach der Bahnlänge zu veranschlagen. Getrennt davon sind die Kosten der etwa als erforderlich erachteten Schneeschutzanlagen anzugeben, deren Notwendigkeit in den Erläuterungen kurz darzulegen ist.

h) In Tit. IV — Wegeübergänge — sind die Kosten der Übergänge, einschliefslich Nebenanlagen und die Kosten der Befestigung der Parallelwege, zusammengefafst unter Berücksichtigung der örtlichen

Verhältnisse nach der Bahnlänge zu veranschlagen, die Kosten etwaiger Über- und Unterführungen dagegen einzeln zu berechnen.

i) In Tit. V — Durchlässe und Brücken — sind die Bauwerke bis einschliefslich 10 m Lichtweite der gröfsten Öffnung zusammen in einem Ansatze für das Kilometer Bahn zu veranschlagen. Der Einheitspreis für das Kilometer ist in einer Anlage zum allgemeinen Kostenanschlage unter Angabe der Abmessungen und der daraus abgeleiteten Kosten jedes einzelnen Bauwerkes zu ermitteln.

Bauwerke mit mehr als 10 m Lichtweite der gröfsten Öffnung sind unter Beifügung von Vorentwürfen und Kostenüberschlägen einzeln zu veranschlagen.

k) Die Kosten des Tunnels — Tit. VI — sind nach Metern zu berechnen. Der Einheitspreis ist durch Hinweis auf die unter ähnlichen Verhältnissen tatsächlich erwachsenen Kosten zu begründen.

l) Ebenso sind in Tit. VII — Oberbau — die Kosten der Gleise nach Metern zu veranschlagen. In einer Anlage zum allgemeinen Kostenanschlage ist die Gesamtlänge der Gleise nachzuweisen und der Einheitspreis für 1 m Oberbau aus den Grundpreisen der Materialien und den für den besonderen Fall zu bemessenden Zuschlägen für Beförderung, Verteilung und Aufbewahrung der Materialien, sowie für Verluste zu ermitteln.

Bei der Veranschlagung der Kosten für Weichen sind die bezüglichen Bestimmungen des Erlasses vom 22. Juni 1896 — I a D 4031 — zu beachten.[75])

Die Gleislängen auf den Stationen sind nach dem voraussichtlichen Verkehr und nach der sich hieraus, sowie aus den sonstigen besonderen Verhältnissen der Bahn ergebenden gröfsten Zuglänge zu bemessen. Soweit die Durchführung von Militärzügen in Frage kommt, ist die nutzbare Länge der Kreuzungsgleise für ganze Militärzüge zu 500 m, für halbe Militärzüge zu 300 m anzunehmen. Stellwerksanlagen, insbesondere auch solche, die infolge der Einführung der neuen Bahn auf den Anschlufsstationen nötig werden, sind in dem, durch die bestehenden Bestimmungen und die Rücksichten auf die Betriebssicherheit gebotenen vollen Umfange — und zwar tunlichst nach der Zahl der Stellwerkshebel — zu veranschlagen.

m) In Tit. VIII — Signale — sind die eigentlichen Signalanlagen getrennt sowohl von den Abteilungs-, Neigungs- und Krümmungszeichen, als auch den Wärterbuden und Dienstwohnungen für Bahnbewachungsbeamte — einschliefslich der Bahnmeister — zu veranschlagen. Der Bedarf an Dienstwohnungen ist nach den örtlichen Verhältnissen und nach der Zahl der zu überwachenden Übergänge überschläglich zu ermitteln. Wärterbuden, Dienstwohnhäuser sind im einzelnen, Signalanlagen und Abteilungs- u. s. w. Zeichen in der Regel nach Kilometern Bahnlänge zu veranschlagen.

n) Bei Tit. IX — Bahnhöfe und Haltestellen — empfiehlt sich der leichteren Übersicht halber im allgemeinen Kostenanschlage selbst nur die Angabe der Gesamtkosten für jede Station. Diese Kosten sind in einer besonderen Anlage näher nachzuweisen, in der die auf jeder Station auszuführenden Anlagen und deren Einzelkosten anzugeben sind.

Wenn aus Anlafs des Bahnbaues der Umbau oder die Erweiterung einer Anschlufsstation erforderlich wird, so sind die hierdurch erwachsenden Kosten im Einvernehmen mit der Betriebsverwaltung zu ermitteln.

Dem Baufonds der neuen Linie sind dabei nur die Kosten der Anlagen zur Last zu legen, die unmittelbar zum Zwecke der Einführung, sowie zur Bewältigung der durch den Bahnbau hervorgerufenen Verkehrssteigerung erforderlich werden. Die Mittel für etwaige sonstige Erweiterungen sind dagegen in üblicher Weise für das Extraordinarium des Betriebsetats anzumelden.

---

[75]) In dem Erlafs heifst es:

Bei Berechnung der Kosten des Materials für Gleise, Weichen und Kreuzungen ist zu beachten, dafs

1. die Länge der Gleise unter Abzug der Weichen und Kreuzungen bestimmt wird (Neubauordnung § 52, Satz 5),
2. der volle Wert der Weichen und Kreuzungen einschliefslich der Kosten für die Beförderung bis zu den Streckenlagern in die betreffenden Positionen des Anschlags eingesetzt wird.

Von den auf Tit. VII, Pos. 4 zu verrechnenden Arbeitsleistungen sind gesondert zu veranschlagen diejenigen für

1. das Verlegen der Gleise einschliefslich aller im Muster angegebenen Nebenarbeiten, aber unter Abzug der Weichen und Kreuzungen (die Gleislänge mufs also mit der bei Tit. VII, Pos. 2 ermittelten übereinstimmen);
2. das Verlegen der Weichen und Kreuzungen, getrennt nach den verschiedenen Weichenarten, einschliefslich aller Nebenarbeiten;
3. die Anlage von Sickerkanälen.

o) Bei Tit. X — Werkstattsanlagen — sind Beträge insoweit vorzusehen, als solche Anlagen auf den Stationen der neuen Bahn selbst notwendig werden. Aufserdem ist eine Pauschsumme für die Erweiterung der Hauptwerkstätten vorzusehen, die infolge der Vergröfserung des Lokomotiv- und Wagenparks erforderlich wird. Sind die vorhandenen Werkstätten des Direktionsbezirks so grofs und vollkommen ausgerüstet, dafs von ihrer Erweiterung oder besseren Ausrüstung aus Anlafs des Neubaues abgesehen werden kann, so ist dies in den Erläuterungen ausdrücklich hervorzuheben. Bis auf weiteres ist der Betrag für Erweiterung von Hauptwerkstätten auf den bisher üblichen Satz von 2000 M. für 1 km anzunehmen.

p) Bei den in Tit. XI zu veranschlagenden — aufserordentlichen — Anlagen sind auch die Kosten zu berücksichtigen und besonders ersichtlich zu machen, die auf Grund des Eisenbahn-Postgesetzes vom 20. Dezember 1875 — R.-G.-Bl. S. 318 — von der Eisenbahnverwaltung voraussichtlich zu tragen sind (s. § 7, S. 75).

q) Bei Tit. XII — Betriebsmittel — ist, da die Mittel für Beschaffung der Lokomotiven, Personen- und Güterwagen für neue Bahnstrecken besonders vorgesehen werden, die Veranschlagung auf die im Tit. XII des Musters für die Veranschlagung aufserdem noch vorgesehenen Beschaffungen u. s. w. zu beschränken.

Mit den Anschlägen ist eine Nachweisung des nach Mafsgabe des Betriebsplanes erforderlichen Bedarfs an Lokomotiven und Wagen und des hierfür erforderlichen Geldbetrages einzureichen.

r) Die Veranschlagung der Verwaltungskosten erfolgt im Tit. XIII in einem einzigen Ansatz nach Prozenten der Gesamtsumme des Tit. I bis XII und XIV des allgemeinen Kostenanschlages. Bis auf weiteres sind 10%[76]) dieser Gesamtsumme vorzusehen.

In ähnlicher Weise sind auch die Kosten für Insgemein in Tit. XIV zu veranschlagen, für sie bildet aber der Gesamtbetrag der Tit. I bis XIII die Grundlage. Der Prozentsatz ist zu bemessen nach den Beträgen, die unter ähnlichen Verhältnissen bei Tit. XIV tatsächlich zur Verbuchung gelangt sind.

Erscheint es notwendig, Beträge einzustellen für nicht von vornherein zu übersehende Ausführungen, die z. B. durch Mehrforderungen bei der landespolizeilichen Prüfung der Entwürfe bezüglich der Stückzahl und der Weite der Bauwerke, der Neigungsverhältnisse von Wegerampen u. a. erwachsen können, deren Kosten aber bei anderen Titeln des Anschlags verbucht werden, so sind diese Beträge von vornherein bei der Position: Insgemein des betreffenden Titels und nicht bei Tit. XIV vorzusehen.

§ 20. Erläuterungsbericht und Denkschrift nebst Ertragsberechnung und Betriebsplan. Mit der Aufstellung des Kostenüberschlages sind im wesentlichen die allgemeinen Vorarbeiten für eine neue Bahnanlage geschlossen und erübrigt nur noch in einem Erläuterungsberichte und in einer Denkschrift den ganzen Entwurf in grofsen Zügen zu beschreiben und zu begründen.

Während im Erläuterungsbericht die Anlage nach ihrer technischen Seite geschildert wird, ist es die Aufgabe der Denkschrift, sie nach ihrer wirtschaftlichen Seite zu beleuchten. Der Erläuterungsbericht ist somit eine Beschreibung der technischen, die Denkschrift eine solche der wirtschaftlichen Trassierung.

Bei den Privatunternehmungen findet vielfach eine Zusammenziehung beider Berichte zu einem einzigen statt; bei den preufsischen Staatsbahnen werden jedoch beide Berichte scharf auseinandergehalten und ist nach den Vorschriften die Bearbeitung des ersteren Sache des Technikers und die des letzteren Sache des nichttechnischen Verwaltungsbeamten.

Im Nachfolgenden ist eine kurze Beschreibung der Punkte gegeben, die nach den Vorschriften für die preufsischen Staatsbahnen in den beiden Berichten zu behandeln sind. Die genannten Vorschriften sind dabei zum Teil wörtlich, zum Teil im Auszug wiedergegeben.

---

[76]) Die Kosten sind auf 6% ermäfsigt worden.

1. Erläuterungsbericht.

In der Einleitung ist zunächst kurz der Zweck darzulegen, der mit der geplanten Bahn erreicht werden soll und sodann eine gedrängte Beschreibung des durch sie berührten Landstrichs unter Hervorhebung aller Verhältnisse zu liefern, die für die Bahnführung in Betracht kommen.

Demnächst ist bezüglich der Bahnführung im allgemeinen näher zu erörtern, ob verschiedene Linien und zutreffendenfalls welche Linien unter den vorliegenden Umständen überhaupt in Frage kommen können und welche den Vorzug verdient. Die Begründung der Auswahl der weiter bearbeiteten Linie erfolgt an der Hand einer Zusammenstellung derjenigen Verhältnisse, welche für die Beurteilung der Bauwürdigkeit der verschiedenen Linien besonders wichtig sind, wie Längen-, Steigungs- und Krümmungsverhältnisse, Baukosten u. s. w.

Schliefslich ist die Führung der Bahn im einzelnen an der Hand der Höhen- und Lagepläne kurz, aber erschöpfend und unter besonderer Berücksichtigung der für ihre Beurteilung in technischer Beziehung wesentlichen Punkte zu beschreiben.

Im Erläuterungsbericht ist ferner das Ergebnis der Ermittelungen anzugeben, welche bei Anfertigung der Vorarbeiten durch Benehmen mit den zuständigen Behörden über die für wichtigere Wege- und Vorflut-Anlagen in Betracht kommenden Verhältnisse angestellt sind.

Wird die Mitbenutzung von Chausseen und anderen öffentlichen Wegen beabsichtigt, so bedarf es des Nachweises, ob und in welchem Umfange dies zulässig erscheint (s. S. 75).

Desgleichen ist das Ergebnis der Untersuchungen mitzuteilen, welche über die bei der Bahnführung in Betracht kommenden bergbaulichen Verhältnisse, Domänen, Staatsforsten, aufzuschliefsende gröfsere Moorflächen und militärischen Anlagen angestellt sind, auch wie es bei der Aufstellung des Entwurfs berücksichtigt ist (s. S. 77).

Sind für die Leistungsfähigkeit der Bahn besondere Vorschriften gegeben, so ist darzulegen, dafs und wie der Entwurf diesen Vorschriften Rechnung trägt.

Bezüglich des Grunderwerbs ist der Bedarf an Grund und Boden sowohl im ganzen, als auch im Durchschnitt für 1 km Bahnlänge und dessen Verteilung auf die berührten Kreise, Regierungsbezirke, Provinzen, bezw. Staaten anzugeben. Bei den preufsischen Staatsbahnen ist auch die Angabe der Verteilung auf Privat- und fiskalischem Besitz erforderlich.

Zum Schlufs ist eine nach Titeln geordnete Erläuterung des Kostenüberschlages zu geben, in der die veranschlagten Gegenstände und die in Ansatz gebrachten Preise kurz zu begründen sind, soweit dies nicht in den dem Kostenüberschlage beigegebenen Anlagen geschehen ist. Am Schlusse dieser Erläuterung ist das Gesamtergebnis der Veranschlagung anzuführen.

Dem Erläuterungsbericht sind als Anlagen beizufügen:

a) Ein Verzeichnis der Horizontalen und Steigungen,
b) „ „ „ Geraden und Krümmungen,
c) „ „ „ Planübergänge.

2. Denkschrift nebst Ertragsberechnung und Betriebsplan.

A. Denkschrift.

a) Bezeichnung und Zweck der geplanten Bahn.

Die Linie ist so zu bezeichnen, wie dies in dem Auftrage zur Vornahme der allgemeinen Vorarbeiten geschehen ist.

Der Zweck der Bahn ist in Übereinstimmung mit den Angaben im Erläuterungsbericht kurz anzugeben.

b) Länge, Regierungsbezirke und Kreise.

Auf Grund der Lagepläne ist sowohl die ungefähre Länge der ganzen Bahn, als auch der von ihr auf die durchschnittenen Regierungsbezirke und Kreise entfallenden Strecken, auf eine Dezimalstelle abgerundet, anzugeben. Hierbei ist darauf zu achten, dafs die abgerundeten Einzellängen zusammengezählt mit der Gesamtlänge genau übereinstimmen. Der Bezeichnung der Kreise sind die Quadratkilometer und Bevölkerungszahlen, jene auf ganze Einheiten, diese auf volle Tausend abgerundet, in Klammern beizufügen.

c) Linienführung.

Sofern erheblich voneinander abweichende Bahnentwürfe für die Erschliefsung eines Landesteils in Frage stehen, bedarf es einer kurzen, aber erschöpfenden Darlegung der Gründe, die für die Wahl der zur Ausführung vorgeschlagenen Linie und Verwerfung der übrigen Linien ausschlaggebend gewesen sind.

d) Wirtschaftliche und Verkehrsverhältnisse des zu erschliefsenden Landstrichs.

Die wirtschaftlichen und Verkehrsverhältnisse sind auf Grund von Mitteilungen zuständiger Behörden, wie auch eigener Erhebungen eingehend und erschöpfend zu behandeln. Hierbei ist nicht nur das Bedürfnis für die Herstellung der Schienenverbindung näher nachzuweisen, sondern es sind auch die von ihr zu erwartenden Vorteile und Verkehrserleichterungen darzulegen.

Das Verkehrsgebiet der Bahn ist im allgemeinen in einer Breite von je 5 km zu beiden Seiten der Linie anzunehmen. Seine Gröfse ist danach unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse (z. B. anderer, bereits vorhandener Verkehrsmittel, Gebirgszüge u. s. w.) zu ermitteln und in Quadratkilometern, auf volle Zehn abgerundet, mit der auf ganze Tausend abgerundeten Einwohnerzahl anzugeben. Hieran hat sich eine kurze Beschreibung der gegenwärtigen wirtschaftlichen und Verkehrsverhältnisse anzuschliefsen. Es gehören hierher namentlich Angaben über Kulturart und Ertragsfähigkeit des Bodens, unterirdische Schätze u. s. w., bereits vorhandene Eisenbahnen, Chausseen, Wasserstrafsen und in Aussicht stehende Wegebauten unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für den Verkehr der neuen Bahn. Ferner sind zu nennen die bedeutenderen Ortschaften mit auf volle Hundert abgerundeten Einwohnerzahlen, den hauptsächlichsten Erwerbszweigen und etwaigen für den künftigen Bahnverkehr bemerkenswerten Verhältnissen in der aus der Richtung der Bahn sich ergebenden Reihenfolge. Diese Angaben unter Hinweis auf die Ausführungen der Ertragsberechnung oder deren Anlagen wegzulassen, ist unstatthaft.

Von industriellen und gewerblichen Anlagen sind lediglich die für den Bahnverkehr wichtigen Anlagen, wie Bergwerke, Steinbrüche, Eisengiefsereien, Hüttenwerke,

Maschinenbauanstalten, Fabriken gröſseren Umfangs, Mühlen, Ziegeleien, Brauereien, Brennereien u. s. w., nach Kreisen getrennt, aufzuführen. Wünschenswert erscheint auch die Angabe der in gröſseren Betrieben beschäftigten Arbeiterzahl.

Schlieſslich ist der Einfluſs zu erwähnen, den die neue Schienenstraſse auf die künftige Gestaltung der wirtschaftlichen und Verkehrsverhältnisse des zu erschlieſsenden Landstrichs voraussichtlich haben wird.

Von Beförderungsgegenständen brauchen nur die hauptsächlichsten, insbesondere Massengüter erwähnt zu werden, jedoch getrennt nach Empfang und Versand.

e) Fiskalischer Grundbesitz.

Es ist anzugeben, in welchem Umfange die Bahn fiskalischen Grundbesitz, namentlich Domänen und Forsten, erschlieſsen würde, wobei erforderlichenfalls nach Benehmen mit den Bezirksregierungen die einzelnen in der Gegend belegenen Domänen, Vorwerke, Oberförstereien u. s. w. mit dem in Betracht kommenden Flächeninhalt in Hektaren aufzuführen sind.

f) Baukosten, Leistungen der Beteiligten, Staatszuschuſs zu den Grunderwerbskosten.

In genauer Übereinstimmung mit der Fassung der den bisherigen Gesetzentwürfen beigefügten Denkschriften sind anzugeben:

1. Auf ganze Tausend Mark abgerundet, die den Beteiligten zur Last fallenden Grunderwerbskosten, sowie das für den Bau der Bahn ausschlieſslich jener Kosten veranschlagte Kapital;
2. der von den Baukosten auf das Kilometer Bahnlänge entfallende Betrag, auf ganze Hundert Mark abgerundet;
3. der etwaige Barzuschuſs der Beteiligten zu den Baukosten oder eintretendenfalls der Staatszuschuſs zu den Grunderwerbskosten unter kurzer Darlegung der Gründe für dessen Bewilligung;
4. sofern einer der Fälle zu 3. vorliegt, der Gesamtbetrag der für die Anlage staatsseitig aufzuwendenden Kosten.

Da die Denkschriften zur Begründung der eintretendenfalls dem Landtage vorzulegenden Gesetzentwürfe dienen sollen, ist bei ihrer Bearbeitung, vornehmlich auch in Bezug auf die Ausdrucksweise, besondere Sorgfalt und Genauigkeit anzuwenden.

Fremdwörter sind grundsätzlich in allen den Fällen zu vermeiden, in denen gleichbedeutende deutsche Ausdrücke zur Verfügung stehen. Sämtliche Angaben müssen aus dem jeweilig erreichbaren neuesten, wenn möglich amtlichen Material entnommen und die Quellen als Anmerkungen oder am Schlusse genau bezeichnet werden.

B. Ertragsberechnung und Betriebsplan.

Der Denkschrift ist als getrennte Anlage eine übersichtliche Darlegung des Ertrages beizufügen, der von dem aufzuwendenden Anlagekapital nach den Entwickelungsbedingungen des künftigen Verkehrs der Bahn und der mutmaſslichen Höhe des Betriebsaufwandes unter gleichzeitiger Berücksichtigung der voraussichtlichen Rückwirkungen auf den Verkehr der bestehenden Staatsbahnen zu erwarten ist. Von einer ins einzelne gehenden Veranschlagung sämtlicher in Aussicht stehenden Einnahmen und Ausgaben

kann zwar abgesehen, eine zahlenmäfsige Angabe der voraussichtlichen Verzinsung des staatsseitig aufzuwendenden Anlagekapitals aber nicht entbehrt werden.

In Bezug auf Anordnung des Stoffes, Benutzung des vorhandenen Materials und Quellenangabe gilt das in der Denkschrift Gesagte. Nur insoweit feste Grundlagen für die Ermittelung der voraussichtlichen Ergebnisse nicht zur Verfügung stehen, können die Angaben auf Schätzung beruhen.

Im übrigen wird bezüglich der Vorbereitung und Aufstellung der Ertragsberechnung auf die §§ 1 bis 6 dieses Kapitels verwiesen.

Der Ertragsberechnung ist ein genau zu erläuternder Betriebsplan beizufügen, aus dem zu ersehen sein mufs, wie viel Züge und welcher Art auf der neuen Strecke verkehren, wie stark sie mit Rücksicht auf die vorhandenen Steigungen und Gleisanlagen sein können, wie viel Zug- und Lokomotivpersonale erforderlich und wo sie zu stationieren sind, wie die Besetzung der Strecke und der einzelnen Stationen mit Personal gedacht ist u. s. w. Natürlich ist die Aufstellung eines graphischen Fahrplans, aus dem die Fahr- und Aufenthaltszeiten, Kreuzungen und Überholungen der Züge, die Anschlüsse an Züge auf den bestehenden Bahnen u. s. w. ersichtlich sind, unumgänglich notwendig.

Mit dem Betriebsplan ist unter Berücksichtigung der zu erhoffenden Verkehrsentwickelung ein besonderer Anschlag für die erforderlichen Betriebsmittel zu verbinden.

§ 21. Beispiel für die Anfertigung von allgemeinen Vorarbeiten. Zum besseren Verständnis und zur Ermöglichung einer leichteren Anwendung der vorstehenden Erörterungen auf bestimmte Fälle ist im Nachstehenden an einem Beispiele gezeigt, in welcher Form bei den preufsischen Staatsbahnen dem Herrn Minister von den Eisenbahndirektionen allgemeine Vorarbeiten einzureichen sind. Zur Einschränkung des Raumes ist von den Anlagen zum Kostenüberschlag nur so viel zum Abdruck gebracht, als zum vorliegenden Zweck erforderlich erschien.

An Zeichnungen sind dem gewählten Beispiel beigefügt zu denken:

1. Ein Übersichtsplan 1:25000 oder 1:100000;
2. die Höhen- und Lagepläne (Längen 1:10000, Höhen 1:500);
3. eine Zeichnung der Ilme-Brücke in Skizzenform;
4. „ „ „ Steinbach-Brücke in Skizzenform;
5. 6. Lagepläne der Bahnhöfe Braundorf, Bruchhausen, Grünwalde, und der Haltestellen Bohndorf, Nehrheim und Grünaue.

Erläuterungsbericht

betreffend die

Anlage einer normalspurigen Nebeneisenbahn von Braundorf nach Grünwalde.

(Mit 3 Anlagen.)

a) Einleitung.
1. Zweck der Bahn.

Die in Aussicht genommene Eisenbahn zwischen Braundorf und Grünwalde, für welche durch Erlafs vom . . . die Anfertigung allgemeiner Vorarbeiten angeordnet ist, bezweckt das etwa 600 qkm grofse Gebiet, welches durch die Bahnen Friedrichsfeld-Raupach, Raupach-Braundorf, Braundorf-Lindheim, Lindheim-Friedrichsfeld begrenzt wird, dem Eisenbahnverkehr zu erschliefsen.

Aufserdem wird durch die Bahn eine bessere Verbindung zwischen den Städten Friedrichsfeld nebst seinem Hinterlande einerseits und Braundorf nebst seinem Hinterlande andererseits geschaffen.

Es wird beispielsweise der Weg zwischen der Grofsstadt L. und Friedrichsfeld um 18 km, der Weg zwischen der Grofsstadt L. und Annaburg um 11 km verkürzt.

2. Beschreibung des von der Bahn berührten Landstrichs.

Der von der geplanten Eisenbahn berührte Landstrich gehört zum gröfseren Teile dem Fürstentum Z, zum kleineren dem Königreich Preufsen und zwar den Provinzen X_1 und X_2 an.

Er ist zum grofsen Teile von bedeutender Fruchtbarkeit, Roggen sowie Weizen liefern gute Erträge, seit einigen Jahren ist auch der Bau von Zuckerrüben, insbesondere bei Bohndorf, Barzheim und Nehrheim mit Erfolg betrieben worden. Im Ilme- und Steinbachtale findet sich eine ertragsreiche Wiesenkultur vor. Sand- und Tongruben liegen in der Nähe der geplanten Linie, besonders bei Wehrburg und Nixdorf. Die Höhenzüge haben durchweg guten Waldbestand, dessen Ertragsfähigkeit lediglich durch das Fehlen einer Eisenbahnverbindung beeinträchtigt wird. Der Wald befindet sich teils im Gemeinde-, teils im Privatbesitz. Fiskalische Waldungen werden nicht unmittelbar berührt, jedoch ist die Bahn von Bedeutung für den nahegelegenen Griesberger Wald im Kreise Raupach.

Besonders von Bedeutung sind die Steinbrüche bei Bruchhausen, die ein vorzügliches Baumaterial liefern.

Zur Zeit werden von dort etwa 8500 Doppelladungen, und zwar 4500 Doppelladungen auf dem Anschlusse bei Benzheim und 4000 Doppelladungen auf dem Anschlusse bei Armstedt jährlich zur Bahn aufgegeben.

Die landwirtschaftliche Industrie ist gut entwickelt. Bedeutende Mühlenanlagen befinden sich in Dristadt und Florbach. In Bohndorf wird eine Zuckerfabrik mittleren Umfanges betrieben.

Die zwischen den obengenannten Bahnlinien belegene Fläche wird in der Richtung von Gerndorf nach Lindheim von einem zusammenhängenden Höhenzuge durchzogen, in welchem sich in der Nähe der Orte Barzheim und Herzdorf eine Einsattelung befindet.

Auf der nordöstlichen Seite befindet sich das Flufsgebiet der Ilme, auf der südwestlichen das des Steinbachs, eines Nebenflusses der Elde. Senkrecht zu dem genannten Höhenzuge liegt in der Richtung nach Nordosten, etwa von Herzdorf ausgehend, das Tal des Merzbaches. Der Steinbach auf der Südwestseite liegt in seinem oberen Laufe parallel dem Höhenzuge und wendet sich in senkrechter Biegung bei Weinburg nach Südwesten, im oberen Laufe streichen verschiedene Seitentäler, ungefähr senkrecht zum Steinbach, von Nordost nach Südwest, von denen das der Liesau und der Georgstaler Herse für die Linie von besonderer Bedeutung sind.

Im allgemeinen ist das Gelände unregelmäfsig gebildet, reich mit Kuppen, wie mit Einsenkungen durchsetzt.

b) Bahnführung im allgemeinen.

Für die Führung der Linie kommt neben der erforderlichen Berührung der bedeutendsten Ortschaften zunächst in Betracht, dafs der von Gerndorf nach Lindheim sich erstreckende Höhenzug zweckmäfsig an seiner tiefsten Stelle, der Einsattelung bei Herzdorf, überschritten wird.

Die Linie von Braundorf bis Nehrheim ist hierdurch im wesentlichen bestimmt.

Von hier ab kommen 3 Linien in Betracht:

1. Die Bahn kann dem Steinbachtal auf dem rechten Ufer folgen und etwa bei Dreuheim an die Linie Friedrichsfeld-Raupach anschliefsen;
2. sie folgt bis Dristadt dem rechten Steinbachufer, überschreitet hier den Bach, folgt über Nesselrode und Hehren dem linken Bachufer und führt von Hehren an die Bahn Friedrichsfeld-Lindheim heran, an welche sie bei der Haltestelle Delben anschliefst, oder
3. es kann die Bahn im Zuge des Liesautales an die bestehende Bahn Lindheim-Friedrichsfeld bei der Station Grünwalde herangeführt werden.

Bei den beiden ersteren Linien ist die Baulänge um etwa 7,5 bezw. 8,3 km gröfser, der Weg zwischen Friedrichsfeld und Braundorf um etwa 5 bezw. 4 km länger, die Kosten werden mindestens 1 000 000 M. bezw. 600 000 M. mehr betragen als bei der 3. Linie.

Für die Bauausführung ist aufserdem von Bedeutung, dafs das Tal aus moorigem Boden besteht.

Die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse werden sich bei der 3. Linie am günstigsten gestalten.

Mit Rücksicht auf den Durchgangsverkehr bei etwa später einzuführendem Vollbahnbetrieb ist daher die dritte kürzeste und dabei auch billigste Linie nach Grünwalde der weiteren Bearbeitung zugrunde gelegt worden. Demgegenüber ist es als minder wichtig erachtet worden, daſs bei der Berührung des Steinbachtales für eine gröſsere Anzahl Ortschaften von geringerer Bedeutung kein Eisenbahnanschluſs geschaffen werden würde.

Es liegt endlich eine Bittschrift der Stadtvertretung von Beyenberg vor, in welcher beantragt wird, die Bahn statt in Grünwalde bei Beyenberg an die bestehende Linie Lindheim-Friedrichsfeld anzuschlieſsen. Diese Linie würde den Weg zwischen Friedrichsfeld und Braundorf um rund 9 km vergröſsern, somit für den Durchgangsverkehr durchaus ungünstig sein. Die Baukosten würden, da das Gelände zwischen Herzdorf und Beyenberg wesentlich ungünstiger beschaffen ist, als im Zuge der gewählten Linie, trotz der im übrigen gleichen Baulänge höher werden. Unter diesen Umständen ist von einer weiteren Bearbeitung der Linie von vornherein Abstand genommen werden.

c) Bahnführung im einzelnen. 1. Allgemeines.

Um der Bedeutung der Linie entsprechend eine möglichst gerade Verbindung der Endpunkte zu schaffen und um die spätere Einführung des Vollbahnbetriebes ohne gröſsere Umbauten zu ermöglichen, worauf nach Erlaſs vom . . . zu rücksichtigen war, waren bei der stark hügeligen Gestaltung des Geländes erhebliche Erdarbeiten nicht zu umgehen.

Die Höhenlage der Linie ist so gewählt, daſs verlorene Gefälle und ungünstige Krümmungsverhältnisse nicht vorkommen. Ungünstige Durchschneidungen von Grundstücken konnten hierbei nicht überall vermieden werden.

Stärkste Steigung, kleinster Krümmungshalbmesser.

Als stärkste Steigung ist 1 : 100, als kleinster Krümmungshalbmesser 600 m angenommen (Anlagen I und II).

Von der Gesamtlänge der Linie, welche von Mitte zu Mitte der Endbahnhöfe 29 190 m beträgt, liegen 9833 m oder rund 33,7% in der Wagerechten und 19 357 m oder rund 66,3% in Steigungen. In der geraden Linie liegen 22 329 m oder rund 76% der Gesamtlänge, in Krümmungen 6861 m oder rund 24% der Gesamtlänge. Von den Krümmungen liegen 2099 m oder rund 31% in Bögen von weniger als 1000 m Halbmesser, davon 1199 m oder rund 55% im kleinsten Halbmesser von 600 m. Von der Gesamtlänge von 29,2 km liegen 7,9 im Königreich Preuſsen und zwar 3,7 km im Regierungsbezirk *A*, Kreis Münsterfeld und 4,2 km im Regierungsbezirk *B*, Kreis Raupach. Im Fürstentum *Z* liegen 21,3 km und zwar 17,8 km im Kreise Lindheim und 3,5 km im Kreise Friedrichsfeld.

2. Beschreibung der gewählten Linie.

Die auf den Lage- und Höhenplänen dargestellte Linie verläſst den Bahnhof Braundorf, dessen Planum 61,91 über N. N. liegt, in 4 m Abstand parallel und in gleicher Höhe mit den Gleisen der Raupach-Braundorfer Bahn; sie behält diese Lage bis nach Überschreitung der Ilme mittels einer Brücke mit drei Öffnungen zu je 12,5 m lichter Weite bei. Westlich der Ilmebrücke, wo die Raupacher Bahn nach Norden schwenkt, biegt die Linie in eine südliche Richtung so ein, daſs die Steinbrüche bei Bruchhausen und das Dorf Bruchhausen an ihrer Ostseite umgangen werden.

Dieser Zug der Linie wird im wesentlichen durch die Lage des Bahnhofes Bruchhausen bedingt. Für diesen kommt auſser der gewählten Stelle hauptsächlich noch die Lage westlich der Steinbrüche, zwischen diesen und dem Dorfe Benzheim in Betracht.

Das Dorf Benzheim ist von gar keiner Bedeutung. Die bei demselben gelegene Ziegelei, die einzige gewerbliche Anlage, ist auſser Betrieb und ihre Anlagen sind verfallen. Für die Wahl der Bahnhofslage sind die Steinbrüche zwischen Bruchhausen und Benzheim und ihr Betrieb durchaus entscheidend, weil auf ihnen die hauptsächlichste Bedeutung der ganzen Gegend beruht.

Die Förderungsstellen der Brüche liegen am Ostende, von wo sie nach Westen weiter getrieben werden.

Von diesen Förderungsstellen aus führt auch eine mit Pferden betriebene Schmalspurbahn 2,3 km lang nach der Haltestelle Armstedt der Bahn Braundorf-Lindheim. Für das Gedeihen der Steinbruchindustrie ist es nun von der gröſsten Wichtigkeit, daſs unter Beibehaltung der jetzigen Förderungsstellen und unter Benutzung der bestehenden Schmalspurbahn der neue Bahnhof Bruchhausen bequem zu erreichen ist.

Bei der geplanten Lage, wobei die neue Linie etwa 400 m nördlich vom Anfangspunkte des Bahnhofes genau in Schienenhöhe von der im schwachen Gefälle liegenden Schmalspur-

bahn gekreuzt wird, ist dies der Fall, während bei der Bahnhofslage westlich der Steinbrüche entweder die jetzigen Förderungsstellen aufgegeben und neue mit sehr grofsen Kosten an der Westseite der Brüche hergestellt werden müssen, oder der Anschlufs an den Bahnhof über das Steinbruchsgelände hinweg mit starker Steigung auf weitem Umwege gesucht werden mufs.

In beiden Fällen würde dabei die bestehende Schmalspurbahn nicht benutzt werden können.

Auch für den Ort Bruchhausen liegt der geplante Bahnhof günstiger, als an der Westseite, während das Dorf Benzheim zwar 1,7 km weiter vom Bahnhofe, indessen immer nur 2,5 km von demselben entfernt liegt und gute Chausseeverbindung dahin hat.

Gröfsere Erdarbeiten kommen bis dahin nicht vor. Die vorhandenen Bauwerke der Raupacher Bahn sind einschliefslich der Ilmebrücke entsprechend zu verlängern und verschiedene Grabendurchlässe anzulegen.

Für die Höhenlage der Linie war mafsgebend die Lage des Bahnhofs bei Bruchhausen, sowie insbesondere die Höhenlage der zahlreichen durchschnittenen Wege, welche in Schienenhöhe übergeführt werden. Vom Bahnhof Bruchhausen ab ist bezüglich der Höhenlage und Richtung der Bahn zu berücksichtigen, dafs der Höhenzug südlich von Herzdorf, welcher mit seiner gröfsten Erhebung ungefähr mit der Richtung der Grenze zwischen dem Fürstentum Z und der Provinz X_1 zusammenfällt und die Wasserscheide zwischen Ilme und Elde bildet, möglichst in seiner tiefsten Einsattelung zu durchschneiden ist. Die Bahn steigt vom Bahnhof Bruchhausen 1:100 bis in die Nähe des Dorfes Bohndorf, wo an dem Hange nördlich des Ortes der Bahnhof für die Orte Derdorf, Grofs- und Klein-Kirchheim, Herzdorf und Bohndorf angelegt worden ist.

Bei Anlage des Bahnhofes Bohndorf mufste zur Minderung der Erdarbeiten und um eine möglichst günstige Zufuhr vom Orte zu erhalten, die aus dem Plane ersichtliche Linienentwickelung vorgenommen werden. Eine gröfsere Annäherung an die Zuckerfabrik, welche etwa 12 m tiefer als das Bahnhofsplanum liegt, war wegen dieses Höhenunterschiedes und wegen Überschreitung der genannten Wasserscheide ohne erhebliche Erdarbeiten und ungünstige Steigungen nicht angängig.

Vom Bahnhofe Bohndorf mit 1:100 weiter steigend durchschneidet die Bahn eine zur Provinz X_2 gehörige Enklave, erreicht bei Stat. 122 die gröfste Höhe 125,50 über N. N. und durchschneidet mittels eines 900 m langen, an der tiefsten Stelle 7 m tiefen Einschnittes den mehrerwähnten Höhenzug, jenseits desselben nach dem Tale des Steinbaches zu fallend.

Die Erdarbeiten auf dieser Strecke sind bei der angenommenen, ziemlich geraden Linienführung nicht unerheblich, sämtliche Wege sind in Schienenhöhe überführt.

Von der Anlage einer Haltestelle bei Herzdorf ist Abstand genommen worden, weil nach der Gestaltung des Geländes eine solche nur an der Chaussee Lindheim-Bärwalde zwischen Nehrheim und Derdorf, Km. 13 der Bahn angeordnet werden könnte. Der Weg von Herzdorf nach diesem Punkte ist aber eben so weit, wie der nach der Haltestelle Bohndorf. Aufserdem würden die Neigungsverhältnisse des Zufuhrweges sich ungünstiger gestalten. Bei Stat. 130 wird die Hauptchaussee von Bärwalde nach Lindheim in Schienenhöhe gekreuzt. Die Bahn schliefst sich, von hier ab bis zum Bahnhof Nehrheim um 20,5 m fallend, ohne erhebliche Schwierigkeiten dem Gelände an. Mafsgebend für die Höhenlage und Richtung der Linie war sowohl ein günstiger Übergang über die bei Stat. 159 zu kreuzende Hauptchaussee von Gerndorf nach Lindheim, als auch eine günstige Lage für den Bahnhof Nehrheim. Der Bahnhof Nehrheim ist an der Chaussee von Nehrheim nach Dristadt (bezw. von Lindheim nach Gerndorf) für die Ortschaften Nehrheim, Florbach, Barzheim und Dristadt angelegt.

Dristadt ist ein gröfserer betriebsamer Ort und es würde, wenn der entworfenen Bahnlinie ausschliefslich örtliche Bedeutung beizumessen wäre, der Bahnhof selbst auf Kosten eines gröfseren Umweges näher bei Dristadt angelegt worden sein. Bei der Bedeutung, welche die Bahnlinie für den Durchgangsverkehr, bei einem etwa später einzuführenden Vollbahnbetriebe, haben wird, ist jedoch davon abgesehen worden.

Vom Bahnhof Nehrheim mit 1:100 fallend überschreitet die Bahn bei dem Dorfe Florbach das Steinbachtal. Der Bach, sowie die Chaussee von Beyenberg nach Dristadt werden in einem gemeinsamen Bauwerk mit 3 Öffnungen von je 12,5 m Weite durch die Bahn ge-

führt. Nach Überschreitung eines vorspringenden Hügels nördlich von Florbach folgt die Bahn mit flachen Steigungen dem Gelände, sämtliche Wege in Schienenhöhe kreuzend. Zwischen Grünaue und Karbach ist an dem beide Orte verbindenden Kommunikationswege eine Haltestelle für Garberg, Herheim, Zarndorf, Grünaue und Karbach angelegt. Von der Station Grünaue sucht die Linie auf dem kürzesten Wege Anschlufs an die Bahn Lindheim-Friedrichsfeld zu erreichen und legt sich etwa 2 km östlich von Grünwalde in 4 m Abstand mit gleichen Krümmungs- und Steigungsverhältnissen neben diese.

d) Wege- und Vorflutanlagen.

Die Wege- und Vorflutanlagen sind in den besonderen Erläuterungen zum Kostenüberschlage eingehend beschrieben und wird hierauf Bezug genommen.

Mitbenutzung von öffentlichen Wegen.

Eine Mitbenutzung von öffentlichen Wegen ist nicht in Aussicht genommen, eine solche erschien schon mit Rücksicht auf die etwaige spätere Einführung des Vollbetriebes nicht zulässig.

e) Berührung von Staatsdomänen u. Forsten, Bergwerksbesitz und milit. Anlagen.

Staatsforsten werden von der Bahnlinie nicht durchschnitten. Von Bedeutung ist jedoch, dafs für den nordwestlich der Linie im sogenannten „Rehwinkel" belegenen Gleimbacher Forst durch Anlage der Haltestelle Nehrheim ein Anschlufs an das Staatsbahnnetz geschaffen wird.

Bergwerksbesitz und militärische Anlagen werden durch die Bahnanlage nicht berührt.

f) Leistungsfähigkeit der Bahn.

Nach Inhalt des Erlasses vom . . . ist in militärischer Beziehung die Forderung erhoben, dafs ganze Militärzüge in zweistündiger Aufeinanderfolge übergeführt werden können.

Dieser Forderung ist durch die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der Bahn, durch die Anlage einer Wasserstation und eines Kreuzungsgleises mit 520 m nutzbarer Länge auf Station Bohndorf entsprochen.

g) Grunderwerb

Der Gesamtbedarf an Grunderwerb stellt sich unter Annahme einer Planumsbreite von 4,5 m und unter Berücksichtigung der für Wege, Schneeschutzanlagen und Forstschutzstreifen erforderlichen Flächen nach der zu Tit. I des Kostenüberschlages gehörigen Berechnung auf 6643 a oder bei einer Bahnlänge von rund 29 km auf 229,1 a für das Kilometer.

Hiervon entfallen auf den eigentlichen Bahnbau 4450 a und auf die Nebenanlagen 2193 a.

Sämtlicher Grund und Boden befindet sich in Privatbesitz und zwar liegen auf preufsischem Gebiet 1993 a, auf *Z*'schem Gebiet 4650 a. Von dem in Preufsen liegenden Areal gehören 797 a zur Provinz X_2, Regierungsbezirk *A*, Kreis Münsterfeld und 1196 a zur Provinz X_1, Regierungsbezirk *B*, Kreis Raupach. Von dem im Fürstentum *Z* erforderlichen Grund und Boden gehören 4321 a zum Kreise Lindheim und 329 a zum Kreise Friedrichsfeld.

k) Erläuterung zum Kostenüberschlage.

Die von den zahlungspflichtigen Körperschaften aufzubringenden Kosten für den Grunderwerb belaufen sich nach der vorbezeichneten Anlage, einschliefslich der Kosten für Kultur- und Nutzungsentschädigung, sowie für Leitung und Regelung des Grunderwerbs auf 298 000 M.

Tit. I. Kosten des Grunderwerbs.

Von ihnen entfallen 76 000 M. auf das Königreich Preufsen und 222 000 M. auf das Fürstentum *Z*. Von dem preufsischen Anteile entfallen 27 600 M. auf die Provinz X_2 und 48 400 M. auf die Provinz X_1.

Für Tagegelder und Reisekosten von fremden Kommissarien, von Sachverständigen und Richtern u. s. w. Prozefskosten und sonstige gerichtliche Ausgaben, die von der Eisenbahnverwaltung zu bestreiten sind, ferner für sonstige aufserordentliche Ausgaben sind 3000 + 2000 = 5000 M. vorgesehen.

Tit. II. Erdarbeiten.

Die im Kostenüberschlage angegebenen Erdmassen sind nach dem Längenprofil zu 400 000 cbm ermittelt. Hierbei wurde das nebenskizzierte Damm- und Einschnittsprofil gewählt, welches mit Rücksicht auf die nach dem Erlasse vom . . . im militärischen Interesse geforderte Durchführung von Militärzügen mit schweren Maschinen eine Planumsbreite von 4,5 m erhalten hat. Der für das Kubikmeter einzusetzende, die Kosten für das Lösen, Bewegen und Einbauen umfassende Preis von 1,90 M. ist in einer besonderen Anlage zu Tit. II ermittelt worden.

Abb. 71.

Abpflasterungen der Böschungen werden im Ilmetale, sowie in dem Auftrage im Steinbach-

tale erforderlich sein. Es ist dafür ein Einheitspreis von 3 M. für das Quadratmeter in Ansatz gebracht.

Einfriedigungen sind nur an einzelnen Wegeübergängen in der Nähe der Ortschaften erforderlich.

Tit. III. Einfriedigungen.

Zum Schutz gegen Schneeverwehungen sind bei niedrigen Einschnitten bis zu 2,5 m Tiefe, soweit sie nicht im Walde liegen, Schutzanlagen gegen Schneeverwehungen vorgesehen.

Die Kosten für diese Anlagen sind auf 200 M. für das Kilometer berechnet.

Die meisten durchschnittenen Wege können ohne wesentliche Änderung ihrer Richtung und Höhenlage in Schienenhöhe über die Bahn geführt werden. Bei einzelnen Wegen werden umfangreiche Verlegungen erforderlich, so unter anderen bei Stat. 43 + 50, 47, 49 + 50, 90 + 60, 93, 108, 114 + 50 und 179 + 50.

Tit. IV. Wegeübergänge. Parallelwege, Bahn-Über- und Unterführungen.

Wege-Über- und Unterführungen kommen 2 Stück vor. Die Breite der Übergänge ist entsprechend dem auf den Wegen stattfindenden Verkehr bei Chausseen zu 7,5 m, bei Kommunikationswegen je nach der Bedeutung zu 5 bis 6 m und bei Feld- und Wirtschaftswegen zu 4 bis 5 m festgesetzt.

Neu anzulegende Parallelwege sind je nach ihrer Länge und Bedeutung 4 oder 6 m breit und wo sie als Triftwege benutzt werden, 8 m breit angenommen. Die herzustellenden Wegerampen werden sämtlich 1 m breiter angelegt, als die bezüglichen Wege, um Raum für Pflanzungen und Einfriedigungen zu gewinnen. Die Rampen sollen tunlichst nirgends stärkere Steigungen erhalten, als die betreffenden Wege bereits aufzuweisen haben.

Als gröfste Steigung sind nach örtlichen Verhältnissen anzunehmen:

Für Chausseen 1 : 30,
„ Kommunikationswege 1 :20,
„ Feldwege 1 : 15.

Die Befestigung der Übergänge erfolgt mittels Pflaster oder Chaussierung. Die Anschlufsrampen werden nur in dem Falle befestigt, wo die Wege selbst befestigt oder wo die Anschlufsrampen in das Gelände eingeschnitten sind.

Nach dem beigefügten Verzeichnisse (Anlage III) der Planübergänge sind deren 49 vorhanden, wovon 9 Chausseeübergänge.

Mit Ausnahme der Chausseeübergänge in der Nähe der Ortschaften und zwar in Stat. 49,40, 158,80, 182,70, 204,70, 223,60 und 236.50, für welche von seiten der Landespolizeibehörde die Anbringung von Schranken zweifellos gefordert werden wird, und der Übergänge in Stat. 18,3, 265, 267, 273,20, 277,70, 287 und 290, welche sich an die Übergänge über die Hauptbahnen Braundorf-Raupach und Friedrichsfeld-Lindheim anschliefsen und von den daselbst postierten Wärtern mit bewacht werden, findet eine Bewachung der Planübergänge nicht statt.

Im ganzen sind 13 Wegeübergänge durch Schranken geschlossen und zwar sind 6 Schranken neu zu beschaffen und 7 einfache Schranken an den bestehenden Bahnen zu versetzen. Eine in der Nähe der Haltestelle Grünaue gelegene Schranke wird von der Haltestelle aus bedient; es sind demgemäfs fünf Wärterposten zu errichten.

Aufserdem wird noch 1 Wärterposten zur Bewachung der Kleinbahnkreuzung in Stat. 38,40 erforderlich.

Die Kosten der Übergänge sind mit 34 200 M. veranschlagt, so dafs die Kosten eines Übergangs sich auf rund 700 M. stellen.

Die Kosten der Wegeüberführung in Stat. 188,3 mit 5000 M. sind durch überschlägliche Berechnung der Massen ermittelt.

Die Gräben und Wasserläufe, welche von der Bahn gekreuzt werden, können fast durchweg ohne wesentliche Veränderung bestehen bleiben. Von Stat. 0 bis Stat. 17, wo die Bahn den Gleisen der Raupacher Bahn parallel liegt, werden die bestehenden Durchlässe und Brücken, von denen die Brücke über die Ilme bei Stat. 16 besonders zu erwähnen ist, entsprechend verlängert. Bei Stat. 178 ist der Steinbach, welcher mit der Chaussee in einem gemeinsamen Bauwerke durch die Bahn geführt wird, auf eine kurze Strecke zu verlegen.

Tit. V. Durchlässe u. Brücken.

Es sind im ganzen aufser der Ilmebrücke in Stat. 16 und der Brücke über den Steinbach in Stat. 178 zusammen 35 Brücken und Durchlässe herzustellen, die in einem besonderen

Verzeichnisse (Anlage IV) nachgewiesen sind. Da gröfsere Durchlässe bis 2 m lichte Weite mehrfach vorkommen, und weil der feste Baugrund bei vielen Bauwerken, insbesondere im Ilme- und Steinbachtale erst in gröfserer Tiefe zu erreichen sein wird, sind die Kosten für das Kilometer Bahnlänge auf 3600 M. festgesetzt. Wo genügende Höhe vorhanden war, sind die Bauwerke durchweg gewölbt oder mit Platten abgedeckt, im übrigen mit eisernem Überbau gedacht.

Die Verlängerung der Brücke über die Ilme ist wie die bestehende mit eisernem Überbau vorgesehen.

Die Brücke über den Steinbach ist ebenfalls mit eisernem Überbau herzustellen, um wegen der ungünstigen Bodenbeschaffenheit die Zahl der Pfeiler zu verringern und an Fundierungskosten zu sparen.

Sowohl diese, wie die Brücke über die Ilme in Stat. 16 ist mit Rücksicht auf den etwa später einzuführenden Vollbahnbetrieb für eine Planumsweite von 5,5 m vorgesehen, um spätere kostspielige Umbauten zu vermeiden.

Tit. VII. Oberbau.

Die Hauptgleise sollen aus neuen, 12 m langen Stahlschienen Nebenbahnprofil 10a H und 14 Stück neuen getränkten kiefernen, 2,5 m langen Querschwellen auf die Schienenlänge hergestellt werden.

Die durchschnittlichen Kosten für das Meter Gleis sind in einer besonderen Anlage zu Tit. VII zu 21 M. f. d. lfd. m ermittelt. Die Nebengleise sollen aus alten brauchbaren Oberbaumaterialien mit neuen getränkten kiefernen Schwellen hergestellt werden.

Die Längen der auszuführenden Gleise, sowie die Anzahl der Weichen sind in einer weiteren Anlage zu Tit. VII nachgewiesen und durch beigefügte Skizze erläutert.

Auf Bahnhof Braundorf wird die Linie an Gleis I, welches in nördlicher Richtung verschoben wird, angeschlossen. Für die Züge von und nach Lindheim wird das Stumpfgleis X benutzt und südlich von demselben ein Gleis (20) zum Umsetzen von Maschinen und Wagen ausgeführt.

Der Bahnhof Bruchhausen enthält mit Rücksicht auf den daselbst zu erwartenden lebhafteren Verkehr ein Ladegleis, 2 Nebengleise, ein Rampen- und ein Güterschuppengleis.

Die für den Anschlufs der Steinbrüche notwendigen Anlagen, deren Ausführung Sache der Interessenten sein wird, sind auf der Ostseite des Bahnhofes vorgesehen und in der Entwurfsskizze punktiert angegeben.

Die Haltestelle Bohndorf enthält ein Kreuzungsgleis von 520 m nutzbarer Länge, ein Nebengleis, ein Ladegleis, ein Rampengleis und ein Güterschuppengleis.

Die Haltestellen Nehrheim und Grünaue enthalten je ein Nebengleis, ein Ladegleis, ein Rampengleis und ein Güterschuppengleis.

Der Bahnhof Grünwalde mufs infolge Einführung der neuen Bahn und unter der Voraussetzung, dafs die Züge von Friedrichsfeld bis Braundorf durchgeführt werden, umgebaut werden.

Wie aus dem Plane ersichtlich ist, soll das Gleis von Braundorf nördlich von dem I. Hauptgleise, unter Einschränkung des Hauptbahnsteiges auf 10 m nutzbare Breite, eingeführt werden. Zur Anlage eines Zwischenbahnsteiges wird das II. Hauptgleis auf 9 m Entfernung verschoben und westlich vom Bahnsteige auf 4,5 m Abstand an das I. Hauptgleis herangeschwenkt.

Für die Kreuzung und Überholung von Güterzügen ist Gleis 4 mit einer nutzbaren Länge von 700 m vorgesehen und zugleich auf die etwa später erforderlich werdende Anlage eines zweiten Gütergleises Rücksicht genommen. Aufserdem ist ein Wagenaufstellungsgleis, ein Ladegleis, ein Güterschuppengleis und ein kurzes Ausziehgleis vorgesehen.

Tit. VIII. Signale, Buden und Wärterwohnungen.

Der für die Ausrüstung der Linie mit elektrischen Telegraphenleitungen einschliefslich der zugehörigen Apparate angesetzte Durchschnittspreis von 400 M. f. d. km hat sich unter gleichen Verhältnissen als ausreichend erwiesen. An Signalen wird auf Bahnhof Braundorf ein dreiflügeliges Einfahrtssignal mit Vorsignal, sowie ein zweiflügeliges Ausfahrtssignal, welche nebst den neuen Weichen in das Stellwerk am Westende des Bahnhofs einbezogen werden, erforderlich.

Auf den Stationen Bruchhausen, Bohndorf, Nehrheim und Grünaue sind Signale nicht vorgesehen.

Auf Bahnhof Grünwalde werden 3 zweiflügelige Abschlufssignale, sowie mit Rücksicht auf die Kreuzung der Hauptgleise durch die Güterzüge 2 zweiflügelige Ausfahrtssignale erforderlich.

Sie werden untereinander und mit den Weichen und Signalhebeln in Abhängigkeit zu bringen sein, zu welchem Zwecke die vorhandenen Stellwerke entsprechend umzubauen sind

Aufserdem sind noch 2 Signale an der Kreuzung der Kleinbahn mit der Nebenbahn in Stat. 38,4 vorgesehen.

Eine Bahnbewachung wird, soweit sie nicht durch die Weichensteller auf den an die Bahnhöfe anschliefsenden Strecken ausgeübt wird, nur bei den Stat. 49,4, 158,80, 182,70, 204,7 und 236,50, wo wichtige und stark genutzte Chausseeübergänge vorhanden sind und an der Kleinbahnkreuzung in Stat. 38,40 erforderlich.

An jedem dieser Übergänge und bei der Kleinbahnkreuzung ist eine Wärterbude zu erbauen.

Dienstwohngebäude sind nicht angenommen, da die Streckenbeamten in den benachbarten Ortschaften Unterkommen finden.

Tit. IX. Bahnhöfe und Haltestellen.

In Bruchhausen ist ein kleineres zweistöckiges Empfangsgebäude angenommen, welches im Erdgeschofs zwei Warteräume und Diensträume, im oberen Geschofs eine Wohnung für einen Stationsbeamten enthält. An das Empfangsgebäude ist ein Güterschuppen von etwa 50 qm Grundfläche angebaut.

Aufser einem Nebengebäude mit den erforderlichen Bedürfnisanstalten und Ställen soll ein Dienstwohngebäudo für 2 Unterbeamte errichtet werden. Ferner ist eine Zentesimalwage daselbst vorgesehen.

Die übrigen Annahmen sind aus der Anlage zu Tit. IX des Anschlages ersichtlich.

Für Bohndorf ist aufser einem kleinen Empfangsgebäude mit angebauten Güterschuppen ein Nebengebäude, eine Laderampe, sowie wegen der an den Bahnhof schliefsenden langen Steigung eine Wasserstation mit Zubehör angenommen.

Die Anlagen für die Haltestellen Nehrheim und Grünaue sind übereinstimmend mit Bohndorf angenommen, nur die Wasserstation ist weggelassen.

Auf Bahnhof Grünwalde ist zur Verbindung der beiden Bahnsteige ein Personentunnel angenommen. Der jetzige Güterschuppen mit dem angebauten Dienstwohngebäude mufs abgebrochen werden. Der Schuppen soll an der auf dem beigefügten Plane angegebenen Stelle mit einer Laderampe wieder errichtet werden, während das Dienstwohngebäude auf der Ostseite des Bahnhofs wieder aufgebaut wird.

Das vorhandene Empfangsgebäude mufs erweitert werden und ist hierfür ein Betrag von 12 000 M. in dem Anschlage ausgeworfen.

Tit. X. Werkstattsanlagen.

Zur Vergröfserung der im Verwaltungsbezirke vorhandenen Lokomotiv- und Wagenreparaturwerkstätten, welche infolge der durch Eröffnung der Bahn herbeigeführten Vermehrung des Fuhrparks notwendig wird, sind im Anschlag 2000 M. f. d. km veranschlagt.

Tit. XI. Aufserordentliche Anlagen.

Die Verlegung des Steinbaches und der Chaussee von Dristadt nach Beyenberg bei Stat. 178,0 wird erforderlich, um einen günstigeren Kreuzungswinkel mit der Bahn zu erreichen und um den Flufs und die Chaussee in einem gemeinschaftlichen Bauwerke durch die Bahn führen zu können.

Tit. XII. Betriebsmittel.

Da die Betriebsmittel aus besonders zu bewilligenden Fonds beschafft werden, so sind nur die nach üblichen Sätzen ermittelten Kosten für die Beschaffung von Bahnmeisterwagen und Ausrüstungsgegenständen eingestellt worden. Der Bedarf an Lokomotiven und Wagen und der hierfür vorzusehende Geldbetrag ist in einer besonderen Zusammenstellung nachgewiesen.

Tit. XIII. Verwaltungskosten.

Als Verwaltungskosten sind 6% der Tit. I bis XII und XIV, rund 133 620 M., vorgesehen.

Tit. XIV. Insgemein.

Für unvorhergesehene Nebenausgaben, sowie zur Abrundung der Bausumme sind etwa 3% der Kosten der Tit. I bis XIII mit 69 880 M. angenommen.

Gesamtkosten.

Die Gesamtkosten der Bahnanlage sind ausschliefslich der von den beteiligten Kreisen zu tragenden Grunderwerbskosten und ausschliefslich der besonders zu bewilligenden Betriebsmittel auf 2 360 000 M. berechnet.

Die kilometrischen Baukosten für 28,5 km Baulänge betragen rund 82 500 M.

Die Fürstlich *Z*'sche Regierung hat sich erboten, aufser der unentgeltlichen Hergabe des Grund und Bodens einen Barzuschufs von 8000 M. f. d. km zu leisten. Dieser Zuschufs berechnet sich bei der im Fürstentum *Z* liegenden Baulänge von 21,1 km auf 168 800 M.

Die von der preufsischen Staatsverwaltung aufzubringenden Kosten betragen demnach 2 360 000 — 168 800 = 2 191 200 M.

Anlage I.

Verzeichnis der Horizontalen und Steigungen.

Lfde No.	Station von	Station bis	Länge der Horizontalen und Steigungen in Metern: horizontal	0,01 (1:100)	0,00556 (1:180)	0,00333 (1:300)	0,00277 (1:360)	0,0025 (1:400)	0,00125 (1:800)	0,001 (1:1000)	0,000834 (1:1200)	Steigt m	Fällt m	Ordinate m	Bemerkungen
1	0,0	2,34	234	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	61,91	Station 0,00 auf dem Bahnhofe Braundorf.
2	2,34	13,64	—	—	—	—	—	—	—	—	1130	0,94	—	62,85	
3	13,64	24,85	1121	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62,85	
4	24,85	32,00	—	715	—	—	—	—	—	—	—	7,15	—	70,00	
5	32,00	36,00	—	—	—	—	—	400	—	—	—	1,00	—	71,00	
6	36,00	42,00	—	600	—	—	—	—	—	—	—	6,00	—	77,00	
							u.	s.	w.						
			9833	9055	1602	2300	1620	400	150	3100	1130	77,99	38,85		
												39,14			

Horizontal rund 33,7%, größte Steigung 1 : 100 rund 31%.

Anlage II.

Verzeichnis der Geraden und Krümmungen.

Lfde No.	Station von	Station bis	Länge der Geraden m	Länge der Krümmungen m	Halbmesser m	Bemerkungen.
1	0	16,40	16,40	—	—	
2	16,40	23,26	—	686	1000	
3	23,26	33,16	990	—	—	
4	33,16	38,27	—	511	1000	
5	38,27	47,88	961	—	—	
6	47,88	56,88	—	900	800	
			u. s.	w.		
			22329	6861		

Die Länge der Geraden beträgt rund 76%.

Anlage III.

Verzeichnis der Planübergänge.

Lfde. No.	Station	Breite des Überweges m	Bezeichnung des Weges	Bemerkungen.
1	3,2	7,5	Chaussee von Ahmsdorf nach Braundorf	Vorhandene Schiebeschranke, Wärterposten.
2	4,80	6,00	Kommunikationsweg von Ahmsdorf nach Braundorf.	Vorhandene Schlagbaumschranke, von dem Überwege zu 1 bedient.
3	18,30	5,00	Kommunikationsweg von Windheim nach Armstedt.	Drahtzugschranke, von Wärterbude bei 169,2 der Braundorf-Raupacher Bahn zu bedienen.
4	21,30	5,00	Feldweg.	
5	24,90	6,00	Kommunikationsweg nach Armstedt.	
			u. s. w.	

Kostenüberschlag

für eine

normalspurige Nebeneisenbahn von Braundorf nach Grünwalde.

(Mit 8 Anlagen.)

Vorbemerkung. Die Länge der Bahn beträgt von Mitte Empfangsgebäude in Braundorf bis Mitte Empfangsgebäude in Grünwalde, wo dieselbe an die vorhandene Bahn Lindheim-Friedrichsfeld anschliefst, 29,2 km.

Davon gehen ab zur Ermittelung der Baulänge:

a) auf Bahnhof Braundorf . . . . 500 m
b) „ „ Grünwalde . . . . 200 m

Zusammen . . . . 0,7 km

Bleibt Baulänge . . . . 28,5 km

des Titel				Betrag M.
			ne zur nlagen, nahme wegen über- fügung n für ungen rie für Bodens ch der eisen: 186 M. 776 „ 962 M.	
	2		Kosten für zu erwerbende, zu versetzende und umzubauende Gebäude und sonstige bauliche Anlagen. Kommen nicht vor.	
	3		Kultur- und Nutzungsentschädigungen, sowie Entschädigungen für Wertverminderungen u. s. w. Die Kosten fallen den Interessenten zur Last.	
			Die den Interessenten zur Last fallenden Kosten für den Erwerb des Grundes und Bodens u. s. w., für Kultur- und Nutzungsentschädigungen u. s. w., sowie für Regelung des Grunderwerbs betragen nach der Anlage zu Tit. I 298000 M. Von denselben entfallen: Auf Königreich Preufsen . . . 76000 M. „ Fürstentum *Z* . . . . . 222000 „	
	4		Tagegelder und Reisekosten von fremden Kommissarien, von Sachverständigen, Richtern u. s. w., Prozefskosten und sonstige gerichtliche Ausgaben der Eisenbahnverwaltung	3000
	5		Für aufserordentliche Ausgaben und Insgemeinkosten.	2000
			Summe Tit. I . .	5000

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	Betrag M.
Erd-, Fels- u. Böschungsarbeiten, sowie Futtermauern usw. zur Herstellung des Bahnkörpers, einschliefslich derjenigen zu den Wegeübergängen usw., nebst den zur Ausführung erforderlichen Gerätschaften.	II	1		Einrichtungsarbeiten für Freimachung der Linie, u. s. w. Wird in Pos. 2 mitberechnet.	
		2	abc	Erd- und Felsbewegung (Lösen, Bewegen und Einbauen der Bodenmassen).	
				400000 cbm Fels-, Ton-, Lehm- und Sandboden zu lösen, auf eine mittlere Entfernung von 1500 m zu bewegen, in Dämme einzubauen oder nötigenfalls seitlich auszusetzen, einschliefslich Bekleidung und Besamen der Böschungen, Vorhalten der Geräte und Zahlung der Schachtmeistergelder nach der Anlage zu Tit. II f. d. cbm 1,90 M. . . .	760000
		3		Gewöhnliche Böschungsarbeiten: Sind in Pos. 2 mit enthalten.	
		4		Besondere Befestigungen der Böschungen:	
				5000 qm Böschungspflaster im Ilmetal Stat. 8 bis 18, im Steinbachtal Stat. 175 bis 181, sowie im Anschlufs an die in den Talschluchten bei Bohndorf und Herzdorf angelegten Durchlässe herzustellen f. d. qm 3 M.	15000
		5		Für Unterhaltung des Bahnkörpers, der Böschungen und Banketts, Steinbekleidungen, Futtermauern u. s. w. bis zur Übernahme durch den Betrieb bei 28,5 km Baulänge f. d. km 300 M. . . .	8550
		6		Für anderweite Ausgaben, als:	
				Ausmauern von Seitengräben, Aushebung von quelligen Bodenstellen und Ergänzung durch trockenen Boden, Beseitigung von Rutschungen in den Auf- und Abträgen, Verlegung und Unterhaltung von Strafsen und sonstigen Wegen, Ausfüllung verlassener Wasserläufe und Schluchten, Ableitung wilder Gewässer, Wiederherstellungsarbeiten bei Zerstörungen durch höhere Gewalt; Wächter- und Botenlöhne, Tagelöhne und Kosten für sonstige Leistungen bei Absteckungen und Höhenmessungen behufs Anlage des Bahnkörpers u. s. w. zum Nachweis .	25450
				Summe Tit. II . .	809000
Einfriedigungen, jedoch ausschliefslich derjenigen der Bahnhöfe.	III	1-3		Für Einfriedigungen als:	
				Hecken, Zäune, Mauern u. s. w. Schutzanlagen gegen Schneeverwehungen (Pflanzungen, Flechtzäune, Hecken und Dämme u. s. w.), Anpflanzungen neben der Bahn in Schachtgruben u. s. w. bei 28,5 km Baulänge f. d. km 200 M.	5700
		4		Für Unterhaltung dieser Anlagen bis zur Übernahme durch den Betrieb zum Nachweis	300
				Summe Tit. III . .	6000

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	Betrag M.
Wegeübergänge, einschliefsl. der Unter- und Überführungen von Wegen u. Eisenbahnen nebst allem Zubehör.	IV	1-2		Wegeübergänge in Schienenhöhe und Seitenwege: Für Befestigung der Übergänge der Rampen und Seitenwege durch Pflasterung, Chaussierung oder Bekiesung u. s. w. für Schranken zur Absperrung von 6 Übergängen, mit den nötigen Geländern, Zugvorrichtungen, Glocken, Laternen, Warnungstafeln, Prellsteinen, Haltepfählen u. s. w. für Versetzen von 7 vorhandenen einfachen Schranken, für Seitendurchlässe und Brücken in den Seitenwegen, für unvorhergesehene Fälle bei 28,5 km Baulänge f. d. km 1200 M.	34200
		3		Wege- und Bahn-Über- und Unterführungen. Bemerkung. Die Unterführung der Chaussee nach Dristadt Km. 178 wird bei Tit. V nachgewiesen. 1 Wegeüberführung mit hölzernem Überbau in Stat. 188,3 von 5 m Breite zum Nachweis	5000
		4		Für Unterhaltung vorgenannter Anlagen bis zur Übernahme durch den Betrieb	3800
				Summe Tit IV . .	43000
Durchlässe u. Brücken.	V	1		Für Durchlässe und Brücken bis einschliefslich 10 m Lichtweite der gröfsten Öffnung bei 28,5 km Baulänge nach der Berechnung zu Tit. V f. d. km 3600 M.	102600
		2		Brücken von mehr als 10 m Lichtweite der gröfsten Öffnung, sowie sämtliche Viadukte. 1. Die Brücke über die Ilme im Zuge der Braundorf-Raupacher Bahn Stat. 15 + 40 mit drei Öffnungen von je 12,5 m lichter Weite, um ein Gleis zu verbreitern und mit eisernem Überbau zu versehen nach der Anlage zu Tit. V . . . . 24000 M. 2. Eine Brücke über den Steinbach in Stat. 178 (zugleich Unterführung der Chaussee nach Dristadt) mit drei Öffnungen von je 12,5 m lichter Weite mit eisernem Überbau nach der Anlage zu Tit. V, zum Nachweis . . . 42000 „	66000
				Summe Tit V . .	168600
Tunnel.	VI			Kommen nicht vor.	
Oberbau nebst allen Nebensträngen u. zugehörigen Ausweichungen.	VII	1-4		Beschaffung des Bettungsmaterials und Beförderung bis zur Verwendungsstelle. Beschaffung der Schienen, Schwellen, des Kleineisenzeuges, der Weichen und Kreuzungen, und Beförderung bis in die Streckenlager, Verlegen des Oberbaues, einschliefslich der Weichen. Nachbessern des Planums, Einbringen und Verteilen des Bettungsmaterials, Anlage von Sickerkanälen, Nacharbeiten an den Schienen, Schwellen, dem Kleineisenzeuge und den Weichen, Legen und Richten des Bahngestänges und der	

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.		Betrag M.
	(VII)	(1-4)		Weichen, Stopfen und Verfüllen der Schwellen u. s. w. einschließl. der Beförderung der Materialien von den Streckenlagern bis zur Verwendungsstelle.		
				Nach den Anlagen zu Tit. VII sind 30006 m Hauptgleis und Nebengleis der Endbahnhöfe aus neuem Material zu beschaffen und zu verlegen f. d. m 21 M.	630126 M.	
				1937 m Nebengleis der Zwischenbahnhöfe aus alten brauchbaren Schienen und neuen Schwellen zu beschaffen und zu verlegen f. d. m 18 M.	34866 „	
				2559 m vorhandene Haupt- und Nebengleise auf den Bahnhöfen Braundorf und Grünwalde zu verschieben resp. aufzunehmen u. an anderer Stelle wieder zu verlegen, einschließlich der etwa erforderlich werdenden Ergänzung der Kiesbettung f. d. m 2 M.	5118 „	
				26 Stück neue einfache Weichen 1:9 mit getränkten kiefernen Schwellen, einschl. der Kiesbettung zu beschaffen und zu verlegen f. d. Stück 1500 M.	39000 „	
				8 Stück halbe Kreuzungsweichen 1:9 wie vor zu beschaffen und zu verlegen f. d. Stück 2800 M.	22400 „	
				3 Stück ganze Kreuzungsweichen 1:9 wie vor zu beschaffen und zu verlegen f. d. Stück 3600 M.	10800 „	
				5 Stück Kreuzungen 1 : 4,444 wie vor f. d. Stück 1500 M.	7500 „	
				10 Stück vorhandene einfache Weichen auf den Bahnhöfen Braundorf und Grünwalde zu verschieben resp. aufzunehmen und an anderer Stelle wieder zu verlegen, einschl. etwa erforderlich werdender Ergänzung der Kiesbettung f. d. Stück 200 M. .	2000 „	
				Eine ganze Kreuzungsweiche 1 : 9 wie vor aufzunehmen und an anderer Stelle wieder zu verlegen	450 „	752260
		5		Anlage von Stellwerken:		
				Für Erweiterung des Weichen- und Signal-Stellwerks am Westende des Bahnhofes Braundorf zum Nachweis	2000 „	
				Für Umbau der Weichen- und Signalstellwerke auf Bahnhof Grünwalde z. Nachw.	10000 „	12000
		6-7		Arbeitsgeräte, Unterhaltung des Oberbaues bis zur Übernahme durch den Betrieb. Ist unter Pos. 1 bis 4 mit berechnet.		
				Zu übertragen . .		764260

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.		Betrag M.
				Übertrag . .		764260
	(VII)	8		Verschiedene Ausgaben:		
				Für vorübergehende Anlagen zur Aufrechterhaltung des Betriebes beim Umbau der Endbahnhöfe, für unvorhergesehene Ausführungen und zur Abrundung zum Nachweis		24740
				Summe Tit. VII . .		789000
Signale nebst den dazu gehörigen Buden und Wärterwohnungen.	VIII	1		Elektromagnetische Anlagen:		
				Für Beschaffung und Aufstellung von 28,5 km elektromagnetische Telegraphenleitung einschl. der Sprech- und Schreibwerke mit den zugehörigen Einrichtungen und Anschlüssen in den Gebäuden, Block- und Läutewerke, Batterien, Blitzableiter, Radtaster mit Zubehör u. s. w. f. d. km 400 M. . .		11400
		2		Optische Signale:		
				Für Beschaffung und Aufstellung eines dreiflügeligen Einfahrtssignales mit Vorsignal auf dem Bahnhof Braundorf	600 M.	
				Desgleichen 1 zweiflügeliges Ausfahrtssignal wie vor	350 „	
				Ein zweiflügeliges Ausfahrtssignal daselbst in ein dreiflügeliges Signal umzuändern	100 „	
				Zwei einflügelige Abschlufssignale zur Sicherung der Kreuzung der Kleinbahn in Stat. 38,40 zu beschaffen und aufzustellen, einschliefsl. der Drahtleitung f. d. St. 300 M.	600 „	
				Für Beschaffung und Aufstellung von 3 zweiflügeligen Einfahrtssignalen vor dem Bahnhof in Grünwalde f. d. Stück 350 M. .	1050 „	
				Ein einflügeliges Einfahrtssignal als zweiflügeliges Ausfahrtssignal abzuändern und zu versetzen	150 „	
				Für Beschaffung und Aufstellung eines zweiflügeligen Ausfahrtssignals	350 „	
				Ein vorhandenes Vorsignal zu versetzen .	100 „	
				Ein Vorsignal zu beschaffen und aufzustellen, einschliefslich der Drahtleitung . . .	300 „	3600
		3		Für akustische Signale, Signalhörner und Mundpfeifen des Bahnbewachungspersonals, Knallkapseln nebst Patronentaschen u. s. w.		500
		4		Wärterbuden, einschliefslich Ausrüstung:		
				6 Stück Wärterbuden bei d. Stat. 384, 49,4, 158,80 182,7, 204,70 u. 236,50 zu errichten, f. d. St. 750 M.		4500
		5		Bahnmeister- und Bahnwärterwohnungen auf freier Strecke. Kommen nicht vor.		
				Zu übertragen . .		20000

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	Betrag M.
				Übertrag . .	20000
	(VIII)	6		Für Abteilungszeichen, als: Kilometer- und Nummersteine, Neigungs- und Krümmungszeiger, Zeichen für Dienstgrenzen u. s. w. bei 28,5 km Länge f. d. km 100 M.	2850
		7		Für Unterhaltung vorstehender Anlagen bis zur Übernahme durch den Betrieb zum Nachweis .	1650
				Summe Tit. VIII . .	24500
Bahnhöfe und Haltestellen nebst allem Zubehör an Gebäuden, ausschliefslich Werkstattsanlagen aller Art.	IX	1-27		Nach der zugehörigen Anlage ist zu veranschlagen:	
				1. Bahnhof Braundorf	400
				2. „ Bruchhausen	50000
				3. Haltestelle Bohndorf	49500
				4. „ Nehrheim	29500
				5. „ Grünaue	29500
				6. Bahnhof Grünwalde	83000
				Summe Tit. IX . .	241900
Werkstattsanlagen.	X	1-5		Für Erweiterung der im Direktionsbezirk bestehenden Werkstattsanlagen behufs Ausbesserung der Betriebsmittel der neuen Bahn bei 28,5 km Baulänge f. d. km 2000 M.	57000
				Summe Tit. X . .	57000
Aufserordentliche Anlagen, als Flufsverlegungen, Durchführung durch Festungswerke.	XI	1-2		Für Verlegung des Steinbachs und der Chaussee bei Stat. 178 auf 80 m Länge zum Nachweis .	6000
		3-6		Fehlen.	
		7		Für Unterhaltung der Anlagen bis zur Übernahme durch den Betrieb	500
				Summe Tit. XI . .	6500
Betriebsmittel.	XII	1-3		Nichts zu rechnen.	
		4-5		Für Draisinen und Bahnmeisterwagen, Schneepflüge, Bahnrevisionswagen, Werkzeuge und Betriebsgeräte zur Ausrüstung der Züge bei 28,5 km Baulänge für das km 200 M.	5700
		6		Sonstige Ausgaben, als Frachtkosten, Kosten für Versuche, Probefahrten u. s. w. zum Nachweis .	300
				Summe Tit. XII . .	6000
Verwaltungskosten.	XIII			Als Verwaltungskosten sind vorzusehen 6% der Tit. I bis XII und XIV rund	133620
				Summe Tit. XIII . .	133620
Insgemein.	XIV	1-3		Für besondere vorübergehende Anlagen zum Beginn des Betriebes vor der gänzlichen Vollendung der Bahn, für Wiederherstellung einzelner Bauwerke bei Zerstörung oder Beschädigung durch höhere Gewalt, für nicht zu deckende Verluste an Baumaterialien u. s. w. und für anderweite unvorhergesehene Ausführungen etwa 3% der ermittelten Summe der Tit. I bis XIII	69880
				Summe Tit. XIV . .	69880

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe. Nähere Angabe des Inhaltes der Titel.	Betrag M.
				Wiederholung.	
	I			Grunderwerb	5000
	II			Erdarbeiten	809000
	III			Einfriedigungen	6000
	IV			Wegeübergänge	43000
	V			Brücken und Durchlässe	168600
	VII			Oberbau	789000
	VIII			Signale	24500
	IX			Bahnhöfe	241900
	X			Werkstattsanlagen	57000
	XI			Aufserordentliche Anlagen	6500
	XII			Betriebsmittel	6000
	XIII			Verwaltungskosten	133620
	XIV			Insgemein	69880
				Gesamt-Bausumme . .	2360000

Zu Tit. 1 des Kostenüberschlages.

Berechnung

des Bedarfs an Grunderwerb und seine Kosten für die Nebenbahn von Braundorf nach Grünwalde bei 4,5 m Planumsbreite unter Zugrundelegung der von den Sachverständigen der Eisenbahnverwaltung geschätzten Einheitspreise.

Lfde. No.	Feldmark	Station von	Station bis	Länge m	Kulturart	Fläche im einzelnen a	Fläche im ganzen a	Preis für das Ar M.	Geldbetrag im einzelnen M.	Geldbetrag im ganzen M.	Bemerkungen
					A. Königreich Preufsen.						
					I. Provinz X_1, Regierungsbezirk *A*.						
					Kreis Münsterfeld.						
1	Braundorf	6,3	9,8	350	Acker	18		40	720		
	(Stadt)	12,3	15,4	310	Wiese	16		40	640		
				660			34			1360	
2	Derdorf	106	120	1400	Wald	559		28	15652		
	(Dorf)	120	127,7	770	Acker	204		40	8160		
			2170				763			23812	
				Summe I . .		—	797	—	—	25172	

u. s. w.

Zu Tit. II des Kostenüberschlages.

Berechnung

des Einheitspreises für die Erdarbeiten.

Lfde. No.	Benennung	Preis für das Kilometer M.	Pf.
	Die zu lösenden Erdmassen stellen sich auf 400 000 cbm und zwar bestehen: a) 84 000 cbm oder rund 21% der Gesamtmasse aus Felsen, die durch Sprengen gelöst werden mufs; b) 272 000 cbm oder rund 68% der Gesamtmasse bei Bohndorf, Herzdorf und Grünwalde, aus schwerem Lehm- und Tonboden; c) 44 000 cbm oder rund 11% der Gesamtmasse bei Florbach aus Sandboden.		
1	Die Kosten für Lösen und Einbauen für das Kubikmeter betragen: a) Für Fels 2 M., b) „ Lehm und Ton 0,60 M., c) „ Sand 0,30 M., woraus sich der Durchschnittssatz von $\frac{21 \,.\, 2 + 68 \,.\, 0{,}60 + 11 \,.\, 0{,}30}{100} =$	—	86
2	Für das Bewegen der Erdmassen durchschnittlich auf 1500 m ist ein Preis anzusetzen von	—	70
3	Für das Bekleiden der rund 3500 a betragenden Böschungsflächen ist ein Betrag von 14 M. für das Ar zu rechnen, mithin im ganzen 14 . 3500 = 49 000 M., so dafs auf das Kubikmeter entfällt $\frac{49\,000}{400\,000} =$	—	12
4	Die Rodungsflächen umfassen rund 2000 a und stellen sich hierfür die Kosten, das Ar mit 12 M. berechnet, im ganzen auf 12 . 2000 = 24 000 M. oder f. d. Kubikmeter auf $\frac{24\,000}{400\,000} =$	—	06
5	Für etwaige Aufwendung einer besonderen Bauaufsicht, für Schachtmeistergeld, Geräte und Transportmittel, sowie zur Abrundung rund	—	16
	Zusammen . .	1	90

Zu Tit. V des Kostenüberschlages.

Ermittelung

der Kosten der Brücken und Durchlässe bis einschliefslich 10 m Lichtweite der gröfsten Öffnung.

1. Gemauerte Brücken und Durchlässe.

Lfde. No.	Station	Lichte Weite m	Bezeichnung der Bauwerke	Länge zwischen den Stationen m	Überschlägliche Kosten M.	Bemerkungen
1	8,10	1,25	Gewölbter Durchlafs	10,30	2100	Von der Stirn des alten Durchgangs verlängert.
2	12,10	1,25	„ „	8,60	1800	
3	13,70	8,75	Brücke mit eisernem Überbau .	—	9500	Verläng., Beton zwisch. Spundwänden.
4	17,30	5,60	„ „ „ „ .	—	6700	„ „ „ „
5	22,70	1,50	Gewölbter Durchlafs	9,60	2800	
6	27,20	6,00	Brücke mit eisernem Überbau .	—	16500	
			u. s. w.			
			Zusammen . .	—	101850	

Mithin bei 28,5 km Baulänge auf 1 km durchschnittlich $\frac{101\,850}{28{,}5} = 3574$ M.

2. Eiserne Durchlässe.

No.	Station	Weite m	Länge m	Bemerkungen.	
1	49,30	0,30	6,00	18 m eiserne Rohre von 0,30 m Durchm. wiegen je 100 kg	1800 kg
2	49,50	0,30	6,00	Hierzu für unvorhergesehene Durchlässe, für Mehrgewicht	
3	65,40	0,30	6,00	bei Vergrößerungen und zur Abrundung	200 „
		zusammen	18,00	Summe . .	2000 kg

a) 2000 kg Eisen zu den Rohrdurchlässen zu liefern, zur Verwendungsstelle zu bringen und nach Vorschrift zu verlegen, je 100 kg 25 M. 500 M.
b) für unvorhergesehene Fälle und zur Abrundung . . . . 100 „

Summe . . 600 M.,

mithin bei 28,5 km Baulänge auf 1 km durchschnittlich $\frac{600}{28,5} = 21,05$ M., rund 21 M.

Es kommt daher auf 1 km aus 1 + 2 ein Durchschnittspreis von 3574 + 21 = 3595 M., rd. 3600 M.

Zu Tit. V des Kostenüberschlages.

Sonder-Anschlag

über Verbreiterung der Ihle-Brücke in Km. 168,9/169,0 der Strecke Braundorf-Raupach.

Zu Tit. V des Kostenüberschlages.

Sonder-Anschlag

über Herstellung der Steinbach-Brücke mit Chausseeunterführung in Stat. 178 der Neubaustrecke Braundorf-Grünwalde.

Zu Tit. VII des Kostenüberschlages.

Berechnung

der im Kostenüberschlage unter Tit. VII eingestellten Einheitspreise für das laufende Meter Gleis.

I. Die Kosten für 1 km Oberbau aus neuen Stahlschienen Profil 10a H (auf 12 m lange Schienen 14 Schwellen) berechnen sich:

1.	62,03 t Schienen Profil 10a H (12 m lang), (109 + 13) = 122 M.	7567,66 M.
2.	7,86 t Kleineisenzeug (153,5 + 13) = 166,5 M.	1308,69 „
3.	1166 Stück neue, 2,5 m lange kieferne, getränkte Bahnschwellen, für das Stück 3,60 M.	4197,60 „
4.	Für Lieferung von 1400 cbm Kies, das cbm 4 M.	5600,00 „
5.	Für Verlegen des Oberbaues, Verfahren der Materialien, Herstellung von Sickerkanälen	1500,00 „
6.	Insgemein, für unvorhergesehene Fälle und zur Abrundung . . .	826,05 „
	Zusammen . .	21000,00 M.

also für 1 m Gleis **21 M.**

II. Die Kosten für 1 m Oberbau aus alten brauchbaren Schienen mit neuen Schwellen (auf 7,5 m lange Schienen 9 Schwellen) berechnen sich:

1.	15 m alte brauchbare Stahlschienen, f. d. m 2,50 M.	37,50 M.
2.	2 Paar glatte Laschen, f. d. Paar 1,60 M.	3,20 „
3.	8 Laschenschrauben mit Federringen, f. d. Stück 0,10 M	0,80 „
4.	4 Unterlagsplatten, f. d. Stück 0,30 M.	1,20 „
5.	40 Hakennägel, f. d. Stück 0,05 M.	2,00 „
6.	9 Stück neue, 2,50 m lange kieferne, getränkte Bahnschwellen, für das Stück 3,60 M..	32,40 „
	Zu übertragen . .	77,10 M.

Übertrag . .	77,10 M.
7. Für Lieferung von 10,50 cbm Kies, f. d. cbm 4 M.	42,00 „
8. Für Verlegen des Oberbaues, Verfahren der Materialien, Herstellung von Sickerkanälen, f. d. m 1,50 M.	11,25 „
9. Insgemein, für unvorhergesehene Fälle und zur Abrundung . . .	4,65 „
Zusammen . .	135,00 M.

mithin für 1 m Gleis $\frac{135,00}{7,5} = 18$ M.

Zu Tit. VII des Kostenüberschlages.

Berechnung

der im Kostenüberschlage bei Tit. VII eingesetzten Gleislängen und der erforderlichen Anzahl Weichen und Kreuzungen.

Zu Tit. IX des Kostenüberschlages.

Berechnung

der Kosten für die auf den einzelnen Bahnhöfen und Haltestellen der Bahnlinie Braundorf-Grünwalde vorzusehenden baulichen Anlagen.

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe Nähere Angabe des Inhaltes der Titel	Betrag M.
				1. Verwendungen auf Bahnhof Braundorf . .	400
				2. Bahnhof Bruchhausen.	
	IX	1		Für Entwässerungen, Abzugskanäle u. s. w.	500
		2		1 kleines Empfangsgebäude im Erdgeschoſs, enthaltend 2 Warteräume und Diensträume, im oberen Geschoſs Wohnung für den Stationsvorsteher	10000
		3		160 lfde. m Haupt- und Zwischenbahnsteige herzustellen	1500
		4		Aborte: 1 massives Nebengebäude, enthaltend Aborte und Pissoir für die Reisenden und die Stationsbeamten, sowie zwei Ställe zur Benutzung der Beamten	2000
		5		Für innere Ausstattung und Beleuchtung des Stationsgebäudes und der Aborte; Ausstattung der Warteräume, Stationsbureauräume u. s. w.	1500
		6		Fehlt.	
		7		Dienstwohngebäude nebst Zubehör: 1 massives Dienstwohngebäude mit Nebengebäude, enthaltend Wohnung für 2 Unterbeamte	9000
		8		Wirtschaftsgebäude, Brunnen, Eiskeller, Backöfen, Stall-, Spritzen- und sonstige Nebengebäude, Geräteschuppen, Arbeiterbuden, Badeanstalten, Übernachtungsgebäude, Wascheinrichtungen, Aschgruben u. s. w.	
				Für Anlage eines Brunnens und einer Aschgrube . .	750
		9-12		Fehlen.	
		13		1 Güterschuppen von Fachwerk mit Ladebühne an das Empfangsgebäude anzubauen	3000
				Zu übertragen . .	28250

Bezeichnung des Titels	Titel	Position	Unterposition	Bauausgabe Nähere Angabe des Inhaltes der Titel	Betrag M.
				Übertrag . .	28250
	(IX)			Güter-, Vieh- und Wagenrampen, Viehhöfe, feste und fahrbare Kräne, Zentesimalwagen, Lademesser u. s. w. 1 massive Laderampe für Kopf- und Seitenverladung, sowie eine Zentesimalwage mit Wiegehaus und einem Lademesser herzustellen	8000
				Fehlen.	
				Weichensteller-, Pförtner-, Signalbuden einschließlich der inneren Ausstattung.	
				1 Weichenstellerbude	750
				Für Einfriedigungen und Tore	250
				Pflasterungen und Chaussierungen.	
				Für Pflasterung der Ladestraße, 1700 qm	8500
				Für Pflanzungen und Gartenanlagen zum Nachweis	600
				Äußere Ausrüstung der Bahnhöfe.	
				Wasserleitungsanlagen, Anlagen zur Gas-, elektrischen oder sonstigen Beleuchtung der Bahnhöfe außerhalb der Gebäude, einschließlich der Gasleitungen, Laternenständer und Laternen; Stationsuhren, Stationsanzeiger, Prellböcke, Merkzeichen u. s. w.	1500
				Für Beschaffung von Feuerlöschgerätschaften (Feuerspritzen, Eimer, Leitern) und sonstige Geräte u. s. w.	300
				Für Unterhaltung des Bahnhofes bis zur Übernahme durch den Betrieb	250
				Insgemein: Baubuden und sonstige vorübergehende Anlagen für die Bauausführung, Bauschuppen, Aborte für die Arbeiter, Einzäunung der Bauplätze, Zufuhrwege, Geräte, Aufräumung der Bauplätze u. s. w., sowie Kosten für unvorhergesehene Fälle zum Nachweis	1600
				Zusammen Bahnhof Bruchhausen . .	50000
				3. Haltestelle Bohndorf	49500
				4. Haltestelle Nehrheim	29500
				5. Haltestelle Grünaue	29500
				6. Bahnhof Grünwalde	83000
				(Bei den Nummern 3, 4, 5 und 6 ist die Aufführung der einzelnen Positionen zur Ersparung von Raum unterlassen.)	
				Zusammenstellung.	
				1. Bahnhof Braundorf	400
				2. „ Bruchhausen	50000
				3. Haltestelle Bohndorf	49500
				4. „ Nehrheim	29500
				5. „ Grünaue	29500
				6. Bahnhof Grünwalde	83000
				Zusammen . .	241900

Denkschrift

betreffend die

Anlage einer normalspur. Eisenbahn von Braundorf nach Grünwalde (Friedrichsfeld).

a) Bezeichnung und Zweck der geplanten Bahn.

Die zwischen Braundorf und Grünwalde zu erbauende Bahn soll das zwischen den Bahnen Friedrichsfeld-Raupach, Raupach-Braundorf, Braundorf-Lindheim und Lindheim-Friedrichsfeld gelegene, etwa 600 **qkm** grofse Gebiet erschliefsen. Der zu durchschneidende Landstrich ist meist fruchtbar und sorgfältig bebaut, er enthält bedeutende Bodenschätze (Steine, Torf) und ist reich an gewerblichen Anlagen.

Durch die geplante Bahn soll dem Landstriche und seinen Bewohnern die für die Entwickelung höchst wünschenswerte Schienenverbindung sowohl zwischen den einzelnen Orten unter sich, als auch mit dem bestehenden Staatsbahnnetze gewährt werden.

Insbesondere soll mit der nahe gelegenen Hauptstadt Friedrichsfeld des Fürstentums *Z* eine Verbindung hergestellt werden, welche geeignet ist, den schon jetzt bestehenden lebhaften Verkehr zu erleichtern und zu heben.

Ferner wird durch die neue Linie eine kürzere Schienenverbindung zwischen Braundorf und Friedrichsfeld und damit einem erheblichen Teile der jenseits dieser beiden Stationen gelegenen Verkehrsgebiete hergestellt. Die Verkürzung wird beispielsweise betragen zwischen

Friedrichsfeld und Berlin	17 **km**
„ „ Braundorf	17 „
Grünwalde „ „	31 „
Berlin und Annaburg	13 „

Diese Entfernungsabkürzungen werden eine schnellere Beförderung der Güter eines ziemlich bedeutenden Verkehrsgebietes, insbesondere zwischen Berlin und Friedrichsfeld, ermöglichen.

Auch in militärischer Beziehung wird die Bahn von Bedeutung sein. Sie wird deshalb so angelegt werden, dafs die Überleitung ganzer Militärzüge in zweistündiger Folge mittels schwerer Maschinen erfolgen kann.

b) Länge, Regierungsbezirke, Kreise.

Die Länge der Bahn zwischen den Stationsgebäuden Braundorf und Grünwalde wird ungefähr 29,2 **km** betragen. Von den Bahnhofsgleisen in Braundorf und Grünwalde werden indessen 0,7 **km** benutzt werden, so dafs die Länge der zu bauenden Strecke nur 28,5 **km** beträgt. Von dieser Entfernung liegen 7,4 **km** in Preufsen und zwar 3,2 **km** im Regierungsbezirk *A*, Kreis Münsterfeld (1337 **qkm**, 52 000 Einwohner) und 4,2 **km** im Regierungsbezirk *B*, Kreis Raupach (802 **qkm**, 31 000 Einwohner). Die Restentfernung von 21,1 **km** entfällt auf das Fürstentum *Z*. Hiervon werden 17,8 **km** im Kreise Lindheim (812 **qkm** mit 62 000 Einwohnern) und 3,3 **km** im Kreise Friedrichsfeld (543 **qkm** mit 128 000 Einwohnern) belegen sein.

c) Linienführung.

Die geplante Bahn läuft vom Bahnhof Braundorf ab etwa 2 **km** südlich neben der Braundorf-Raupacher Bahn her, wird dann in südwestlicher Richtung nach dem wegen seiner Steinbrüche für den Verkehr wichtigen Ort Bruchhausen, von da nach der Ortschaft Bohndorf, in deren Nähe sich eine Zuckerfabrik befindet und in derselben Richtung weiter über Nehrheim und Grünaue geführt, bis die Bahnstrecke Lindheim-Friedrichsfeld, etwa 2 **km** östlich vom Bahnhof Grünwalde, erreicht wird. Von diesem Punkte wird die neue Bahn neben den Gleisen der Hauptbahn herlaufen und in Grünwalde in letztere einmünden. Von Grünwalde bis Friedrichsfeld wird die Hauptbahn mitbenutzt.

Neben dieser Linie kommen von Nehrheim ab noch zwei andere Linien in Frage. Die eine würde im Steinbachtale auf dem rechten Ufer entlang führen und etwa bei Dreuheim in die Linie Friedrichsfeld-Raupach münden. Die andere Linie würde bis Dristadt dem rechten Steinbachufer folgen, hier den Bach überschreiten, dem linken Ufer entlang über Nesselrode und Hehren führen und sich der Bahnstrecke Friedrichsfeld-Lindheim bei der Haltestelle Delben anschliefsen.

Bei den beiden letzteren Linien ist die Baulänge um ungefähr 7,5 bezw. 8,3 **km** gröfser. Die Ausführung würde Mehrkosten von 1 000 000 bezw. 600 000 M. verursachen. Aufserdem ist der Boden im Steinbachtale zum grofsen Teil von mooriger Beschaffenheit. Es ist deshalb die erste, kürzeste Linie nach Grünwalde, welche auch die billigste ist, der weiteren Bearbeitung zugrunde gelegt.

Das Gebiet, welches durch die Bahn Braundorf-Grünwalde erschlossen wird, umfafst etwa 200 qkm mit 11000 Einwohnern. Von der Bahn unmittelbar berührt werden ungefähr 40 qkm mit einer Einwohnerzahl von 3000. Für das weitere Verkehrsgebiet verbleiben demnach 160 qkm und 8000 Einwohner. Der Boden des durchschnittenen Landstrichs ist meist fruchtbar. Es wird auf ihm ein gut entwickelter Ackerbau, ferner Wiesenkultur und nicht unbedeutende Viehzucht betrieben. Besonders hervorzuheben von den Erzeugnissen des Ackerbaues sind Getreide, Kartoffeln und Zuckerrüben. Ferner sind ausgedehnte Waldungen, sowie erhebliche Steinbrüche, Mergel-, Kies-, Torf-, Ton- und Sandlager vorhanden.

d) Wirtschaftliche u. Verkehrsverhältnisse des zu erschliefsenden Landstrichs. 1. Verkehrsgebiet.

In dem in Frage kommenden Gebiet ist ein gut ausgebautes Chausseenetz vorhanden. Die Benutzung der Kunststrafsen ist jedoch auf die gröfseren bis 16 km betragenden Entfernungen nach den zunächst gelegenen Eisenbahnstationen mit so erheblichen Kosten verknüpft, dafs ein Wettbewerb mit anderen, günstigere Verbindungen besitzenden Gebietsteilen sehr erschwert, zum Teil unmöglich gemacht ist. Dagegen würden bei dem Vorhandensein der geplanten Bahnlinie die bestehenden Wege bequeme Zu- bezw. Abfuhrstrafsen für den Eisenbahnverkehr bilden.

Von den durch die neue Bahn berührten Orten sind die bedeutenderen:

Bruchhausen mit 1000, Bohndorf mit 300, Nehrheim mit 500, Grünaue mit 200, sowie Herzdorf, Barzheim und Florbach mit je 400 Einwohnern. Hiervon sind Bruchhausen, Bohndorf, Nehrheim und Grünaue als Stationen in Aussicht genommen.

Für Bruchhausen bildet die Gewinnung und Bearbeitung von Steinen den Haupterwerbszweig, während in den übrigen vorbezeichneten Ortschaften vorwiegend Landwirtschaft betrieben wird. Für das weitere Verkehrsgebiet kommen folgende bedeutendere Ortschaften in Betracht: Dristadt mit 800, Benzheim, Derdorf und Wehrheim mit je 600, Gr. Klosbach mit 500, sowie Gr. Kirchheim, Friesbach, Florbach und Wehrburg mit je 400 Einwohnern. Auch in diesen Orten bildet die Landwirtschaft den hauptsächlichsten Erwerbszweig der Einwohner.

In dem zu erschliefsenden Gebiet befinden sich folgende, für den Bahnverkehr wichtige, gewerbliche Anlagen:

a) In dem Kreise Lindheim:

Ausgedehnte Steinbrüche in der Nähe von Benzheim und Bruchhausen, in welchen ungefähr 400 Arbeiter ständig beschäftigt werden, eine Rübensaftfabrik und Zichoriendarre in Bruchhausen, in welchen 50 Arbeiter tätig sind, eine Zuckerfabrik in Gr. Kirchheim, welche etwa 120 Arbeiter beschäftigt, drei Ziegeleien in Bruchhausen, Herzdorf und Zarndorf mit 30 Arbeitern, eine Molkerei, eine Kalkbrennerei und mehrere Mühlen.

b) In dem Kreise Münsterfeld:

Sandgruben bei Wehrburg und Lehmsburg mit 14 Arbeitern, mehrere Ziegeleien in Wehrheim und Kl. Friesbach mit 35 Arbeitern, eine Brennerei.

Eine Fabrik zur Herstellung von Kisten und Fässern.

Torfmoore bei Kl. Friesbach und Florbach, sowie mehrere Mühlen, darunter einige mit Dampfbetrieb.

In der Nähe von Dristadt und Nixdorf befinden sich umfangreiche Mergellager. Diese haben bisher, wegen der Höhe der Transportkosten, nicht nutzbar gemacht werden können, obwohl sie für Gegenden mit minder fruchtbarem Boden, z. B. den benachbarten Teil der Provinz A, ein gutes Düngemittel liefern würden. Der Absatz würde nicht nur für die Besitzer, sondern auch für die weiten Kreise der Abnehmer von Bedeutung sein.

Aus demselben Grunde haben der in den Feldmarken Wehrburg und Lehmsdorf lagernde Sand, welcher sich zur Herstellung von Glas eignet, sowie grofse Torfvorräte bei Kl. Friesbach nur in ganz beschränktem Umfange absatzfähig gemacht werden können.

Endlich haben die in dem fraglichen Gebiete vorhandenen umfangreichen Waldungen insbesondere der fiskalische Gleinbacher Wald im Kreise Raupach, infolge der ungünstigen Bahnverbindungen nur in beschränktem Mafse Erträge liefern können. Durch die Herstellung der geplanten Schienenverbindung wird der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Industrie, sowie auch den auf die Gewinnung der unterirdischen Schätze gerichteten Unternehmungen in dem zu erschliefsenden Landstriche die Möglichkeit eines erweiterten und schnelleren Absatzes ihrer Erzeugnisse und einer bequemeren und billigeren Beschaffung ihrer vielfachen Bedürfnisse zu Teil.

2. Beförderungsgegenstände. Die hauptsächlichsten Versandgegenstände werden aus Erzeugnissen der Landwirtschaft und Viehzucht bestehen. Ferner werden Sand- und Ziegelsteine, Düngemittel (Mergel), Kies, Torf, Sand, Rüben, Rübenschnitzel, Zucker und Holz zum Verande kommen. Die Einfuhr wird sich erstrecken auf: Kaufmannsgüter, Braunkohlen und Kokes für den Hausbedarf, Steinkohlen für gewerbliche Zwecke, künstlichen Dünger, Saatgut, Futterartikel und mageres Vieh.

3. Rückwirkungen auf den Verkehr der Staatsbahnlinien. Durch die neue Bahn wird den vorhandenen Staatsbahnlinien hauptsächlich der Verkehr zwischen Friedrichsfeld einerseits und Braundorf-Wilhelmstal, sowie Grafenstein und Berlin nebst teilweisem Hinterland andererseits auf längere Strecken entzogen werden. Einen weiteren Ausfall werden die alten Linien dadurch erleiden, dafs sich die Frachtsätze für ein nicht unbedeutendes Verkehrsgebiet infolge der Entfernungsabkürzung durch die neue Bahn ermäfsigen. Andererseits wird den älteren Staatsbahnstrecken Verkehr aus dem erschlossenen Gebiete zuwachsen.

Im ganzen wird sich für die bestehenden Staatsbahnlinien voraussichtlich ein Einnahmeverlust von jährlich etwa **68000 M.** ergeben.

Dieser Ausfall kommt zum gröfseren Teile der neuen Strecke durch den Durchgangsverkehr, zum anderen Teile den Verfrachtern durch die Herabsetzung der Frachtsätze infolge der Entfernungsabkürzungen zu gute.

4. Fiskalischer Grundbesitz. Die neue Bahn wird auch für die Erschliefsung fiskalischen Grundbesitzes von Bedeutung sein. Es kommen hierfür die im preufsischen Gebiete gelegene Domäne Nonnenberg, sowie die Gleinbacher Forsten mit einer Gröfse von 190 bezw. 580 **ha** in Betracht.

5. Baukosten, Leistungen der Beteiligten. Staatszuschufs zu den Grunderwerbskosten. Die von den beteiligten Gemeinden und Besitzern aufzubringenden Grunderwerbskosten sind auf 298000 M. und die Baukosten (ausschl. dieser Grunderwerbskosten, sowie ausschl. der aus besonderen Fonds zu bewilligenden Kosten für Betriebsmittel) auf 2360000 M. oder bei einer Baulänge von 28,5 **km** auf rund 86000 M. für das Kilometer veranschlagt.

Zu den Baukosten hat sich die Fürstlich *Z*'sche Regierung erboten, einen Barzuschufs von 8000 M. für das Kilometer zu zahlen. Dieser Zuschufs beträgt hiernach bei einer im Fürstentum *Z* liegenden Baulänge von 21,1 **km** im ganzen 168800 M.

Die für die Anlage staatsseitig aufzuwendenden Kosten belaufen sich demnach auf 2360000 — 168800 = 2191200 M.

Ertragsberechnung

für eine

Eisenbahn untergeordneter Bedeutung von Braundorf nach Grünwalde.

(Hierzu 2 Zusammenstellungen.)

I. Einnahmen auf der neuen Linie.

a) Allgemeines.

Die Betriebslänge der Strecke beträgt 29,2 **km**, abgerundet 30 **km**.

Als Stationen aufser den beiden Endstationen sind die Orte Grünaue, Nehrheim, Bohndorf und Bruchhausen in Aussicht genommen.

Die voraussichtlichen Entfernungen der einzelnen Stationen sind:

von	Grünwalde	nach	Grünaue	6,7 km	6,7 km
„	Grünaue	„	Nehrheim	6,3 „	13,0 „
„	Nehrheim	„	Bohndorf	7,7 „	20,7 „
„	Bohndorf	„	Bruchhausen	4,0 „	24,7 „
„	Bruchhausen	„	Braundorf	4,5 „	29,2 „
				29,2 km.	

b) Personenverkehr.

Aus dem in der Anlage S. 229 unter a) zusammengestellten Verzeichnis, in dem die die Verkehrsverhältnisse betreffenden Angaben unter Zugrundelegung von Ergebnissen bestehender Bahnen mit ähnlichen Verkehrs- und Erwerbsverhältnissen ermittelt sind, ist ersichtlich, dafs der mutmafsliche örtliche Personenverkehr auf der neuen Linie 1340000 Personenkilometer und der Verkehrszuwachs auf den bestehenden Linien 452000 Personenkilometer betragen wird. Dies ergibt im ganzen 1792000 Personenkilometer und unter Zugrundelegung einer den derzeitigen Verhältnissen der preufsischen Staatsbahnen entsprechenden Einnahme für das Personenkilometer von 3 Pfennig eine Gesamteinnahme von 53760 M.

Rechnet man für die Einnahmen aus dem Gepäck etwa 4% der Einnahmen aus dem Personenverkehr, so stellt sich die Einnahme der neuen Linie aus dem örtlichen Personen- und Gepäckverkehr für das Jahr auf 53 760 + 53 760 . 0,04 = 56 000 M.

Ein besonderer neben dem allgemeinen Verkehr bestehender örtlicher Verkehr (Arbeiter-, Touristen-, Vergnügungsverkehr, Besuch von Badeorten, Wallfahrtsorten u. dergl.) ist bei den vorliegenden Verhältnissen für die von der neuen Bahn durchschnittene Gegend nicht anzunehmen und demgemäfs dafür auch nichts in Rechnung zu ziehen.

Da durch die geplante Bahn erhebliche Abkürzungen bestehender Bahnen eintreten, so ist ein nicht unwesentlicher Durchgangsverkehr zu erwarten. Die Einnahmen daraus stellen sich nach den von den zuständigen Verkehrskontrollen angestellten Ermittelungen für den Personen- und Gepäckverkehr auf rund 9000 M.

Die mutmafslichen Gesamteinnahmen der neuen Linie aus dem Personen- und Gepäckverkehr betragen somit für das Jahr 56 000 + 9000 = 65 000 M.

c) Güterverkehr.

In der Anlage unter b) ist zusammengestellt, wieviel Tonnen Güter und auf welche Entfernungen sie zur Beförderung kommen und welche Einnahmen der neuen Bahnlinie daraus erwachsen.

Die jährliche Einnahme der neuen Bahn aus dem Durchgangsverkehr für Güter und Vieh stellt sich nach den von den zuständigen Verkehrskontrollen angestellten Ermittelungen auf 64 000 M., so dafs eine jährliche Gesamteinnahme der neuen Linie aus dem Güter- und Viehverkehr von 125 000 + 64 000 = 189 000 M. zu erwarten ist.

d) Gesamteinnahmen.

Die Gesamteinnahmen für die neue Linie sind nach Vorstehendem somit zu 65 000 + 189 000 = 254 000 M. zu veranschlagen. Dies ergibt für das Kilometer Bahn eine Einnahme von rund 8470 M.

II. Einwirkung der neuen Linie auf den Verkehr der vorhandenen Staatsbahnstrecken.

Die durch die neue Strecke eintretenden Wegeabkürzungen bedingen eine entsprechende Herabsetzung der Tarife für den Güter- und Personenverkehr. Hierdurch wird den alten Strecken, aufser den vorstehend auf 9000 + 64 000 = 73 000 M. bemessenen Ausfällen durch Umleitung des Durchgangsverkehrs auf die neue Strecke noch ein weiterer Ausfall erwachsen und zwar nach den Ermittelungen der Verkehrskontrollen:

aus dem Personen- und Gepäckverkehr	rund	5000 M.
„ „ Güter- und Viehverkehr	„	48 000 „
Zusammen . .		53 000 M.

Der Gesamtausfall der alten Linien beläuft sich somit auf 126 000 M.

An der neuen Linie sind bedeutende Steinbrüche, Torfstiche, Mergel- und Sandgruben, ferner Zuckerfabriken, Ziegeleien, Brennereien, Molkereien, Mühlen, sowie Waldungen gelegen. Durch den erleichterten Absatz der Produkte, sowie durch die infolge Erschliefsung des Landstriches zu erwartende allgemeine Verkehrssteigerung wird für die alten Linien nach kurzer Zeit ein bedeutender Zuwachs an Transporten zu erwarten sein, so dafs bald eine erhebliche Verminderung des Ausfalles stattfinden wird.

III. Betriebsausgaben.

A. Persönliche Ausgaben:

Vermehrung der Beamten der allgemeinen Verwaltung	3000 M.
1 Bahnmeister	2800 „
8 Bahnwärter und Streckenläufer	8000 „
1 Stationsverwalter (Bruchhausen)	2800 „
4 Weichensteller I. Kl. (Bruchhausen, Bohndorf, Nehrheim und Grünwalde)	7200 „
7 Weichensteller und Hilfsweichensteller (Bruchhausen 2, Bohndorf 2, Nehrheim 2, Grünaue 1)	9100 „
7 Arbeiter (Braundorf 1, Bruchhausen 1, Bohndorf 1, Nehrheim 1, Grünaue 1, Grünwalde 2)	5600 „
3 Lokomotivführer	7500 „
3 Heizer	4500 „
3 Zugführer	5400 „
7 Bremser, Hilfsbremser und Schaffner	9100 „
Zusammen . .	65 000 M.

B. Sachliche Ausgaben:

Nach dem Betriebsplan sind für jede Richtung 3 gemischte Personenzüge und 1 Güterzug vorgesehen; die zu durchfahrenden Nutzkilometer betragen somit im Jahre 2 . 4 . 29,2 . 365 85264
Dazu 4 % für Sonderzüge 3410

Zusammen rund . . **88700 Nutzkilometer.**

1. Allgemeine Verwaltung.

Die sachlichen Kosten der allgemeinen Verwaltung betragen nach § 3 für das Nutzkilometer 0,107 M., also 88700 . 0,107 . . . . 9500 M.

2. Bahnverwaltung.

a) Unterhaltung der Anlage auf der freien Strecke einschliefslich der durchgehenden Gleise auf den Stationen (ohne Erneuerung der Schienen, Schwellen, Weichen), für das Nutzkilometer 0,099 M, also 88700 . 0,099 . . 8800 „
b) Unterhaltung der Anlagen auf den Stationen, für das Nutzkilometer 0,055 M., also 88700 . 0,055 . . . . 4900 „
c) Unterhaltung der Telegraphen, Signalanlagen, für das Nutzkilometer 0,008 M., also 88700 . 0,008 . . . . 700 „
d) Erneuerung des Oberbaues, f. d. Nutzkm. 0,192 M., also 88700 . 0,192 17000 „
e) Allgemeine Kosten der Bahnverwaltung, für das Nutzkilometer 0,013 M., also 88700 . 0,013 . . . . 1200 „

3. Transportverwaltung.

a) Kosten der Züge, für das Nutzkilometer 0,216 M., also 88700 . 0,216 . . 19200 „
b) Unterhaltung der Betriebsmittel, f. d. Nutzkm. 0,187 M., also 88700 . 0,187 16600 „
c) Erneuerung der Betriebsmittel, f. d. Nutzkm. 0,029 M., also 88700 . 0,029 2600 „

Zusammen . . 80500 M.

Die Gesamtausgaben betragen somit 65000 + 80500 = **145500 M.**, mithin für 1 km Betriebslänge $\frac{145\,500}{29,2}$ = rund **5000 M.**

(Bei Einsetzung des in § 3 entwickelten Wertes für die Gesamtkosten eines Nutzkilometers (1,873 M.) ergibt sich für die Ausgabe eine Summe von 88700 . 1,873 = **166100 M.** oder für 1 km Betriebslänge $\frac{166\,100}{29,2}$ = rund **5700 M.**)

IV. Berechnung der Ertragsfähigkeit.

Läfst man die Einbufse der bestehenden Linien unberücksichtigt, so stellt sich die Ertragsfähigkeit der geplanten Bahnlinie wie folgt:

Gesamteinnahmen . . . . . 254000 M.
Gesamtausgaben . . . . . 145500 „
Überschufs . . **108500 M.**

oder für 1 km Betriebslänge rund **3710 M.**

1. Die Baukosten der Bahn ausschl. der Kosten für Grund und Boden und ausschl. derjenigen für die Betriebsmittel betragen 2360000 M.; dies ergibt eine Verzinsung des Anlagekapitals von 4,6 %.

2. Die Anlagekosten einschliefsl. Beschaffung der Betriebsmittel betragen 2360000 + 335000 = 2695000 M.; in diesem Falle ergibt sich eine Verzinsung von 4,0 %.

3. Wird der Ausfall der alten Linien berücksichtigt, der sich nach den Ermittelungen der Verkehrskontrollen auf 63000 M. beläuft (s. Denkschrift d. 3.), so bleibt ein Überschufs von 108500 — 63000 = **45500 M.**, mithin eine Verzinsung des

Anlagekapitals ausschl. Beschaffung der Betriebsmittel von 1,93 %
„ einschl. „ „ „ „ 1,7 %.

Wäre die Bahn Braundorf-Grünwalde Privatbahn mit 100jähriger Konzessionsdauer, so müfsten nach den bestehenden gesetzlichen bezw. behördlichen Bestimmungen (siehe S. 14) von dem Überschufs noch weitere Beträge in den Erneuerungsfonds, den Reservefonds, den Bilanzreservefonds und den Tilgungsfonds zurückgelegt werden. Es ist jedoch zu bemerken, dafs die die Hauptbeträge liefernden Rücklagen in den Erneuerungsfonds im vorliegenden Beispiel schon bei den Ausgaben unter B. 2d u. B. 3c berücksichtigt sind, so dafs eine beträchtliche Verschlechterung der Verzinsung nicht eintritt.

Anlage zur Ertragsberechnung.

Tabelle XX.

Berechnung des Ertrags der Nebenbahn Braundorf-Grünwalde aus dem eigenen Verkehr des zu erschliefsenden Landstrichs.

a) Personenverkehr.

Name der anzuschliefsenden Orte	Einwohner	Bahnstation	Entfernung von der Bahnstation	Voraussichtlicher Verkehr auf der neuen Linie		Summe der zurückgelegten Personenkilometer	Voraussichtliche Zunahme des Verkehres auf der Linie Grünwalde-Friedrichsfeld			Voraussichtliche Zunahme des Verkehres auf der Linie Braundorf-Grafenstein			Bemerkungen
			km	Anzahl der Reisen auf den Kopf der Einw	Länge der einzelnen Reisen km		Anzahl der Reisen auf den Kopf der Einw.	Länge der einzelnen Reisen km	Summe d. zurückgelegten Pers.-Km	Anzahl der Reisen auf den Kopf der Einw	Länge der einzelnen Reisen km	Summe d. zurückgelegten Pers.-Km.	
Grünaue	153	Grünaue	0	6	7	6430	4	14	8568	—	—	—	Reine Landwirtschaft Mäfsig fruchtbarer Boden
Herzheim	274	Grünaue	3	4	7	7672	3	14	11508	—	-	—	
Garberg	251	Grünaue	2	4	7	7028	3	14	10542	—	—	—	
Zarndorf	249	Grünaue	2	4	7	6972	3	14	10458	—	—	—	
Karbach	247	Grünaue	2	4	7	6916	3	14	10374	—	—	—	
Nehrheim	500	Nehrheim	0	6	13	39000	4	14	28000	—	—	—	
						u. s. w.							
				Zusammen		1840000	Personenkilom.		350000	—	—	102000	
									452000 Personenkilometer				

b) Güter- und Viehverkehr.

Name der anzuschliefsenden Orte	Einwohner	Bahnstation	Entfernung von der Bahnstation km	Voraussichtlicher allgemeiner Verkehr auf der neuen Linie		Summe der zurückgelegten Tonnenkilometer	Voraussichtliche Zunahme a. d allgemeinen Verkehr a. d Linie Grünwalde-Friedrichsfeld			Voraussichtliche Zunahme aus dem allgemeinen Verkehr auf der Linie Braundorf-Grafenstein			Zusammen Tonnenkilometer
				Anzahl der Tonnen a. den Kopf der Einw.	Länge der einzelnen Transportwege km		Anzahl der Tonnen a den Kopf der Bevölkerung	Länge der einzelnen Transportwege km	Summe d zurückgelegten Tonnenkilometer	Anzahl der Tonnen a. den Kopf der Bevölkerung	Länge der einzelnen Transportwege km	Summe d. zurückgelegten Tonnenkilometer	
				1,0	7	1071	0,5	14	1071	—	—	—	
				1,0	7	1918	0,5	14	1918	—	—	—	
				1,0	7	1757	0,5	14	1757	—	—	-	
Zarndorf	249		2	1,0	7	1743	0,5	14	1743	-	—	—	
Karbach	247		2	1,0	7	1729	0,5	14	1729	-	—	-	
Nehrheim	500	Nehrheim	0	1,0	13	6500	0,5	14	3500	—			
						u. s. w.							989000,0

Von den beförderten Gütermengen sind 10% auf Stückgüter und die übrigen 90% auf Wagenladungsgüter zu rechnen. An Einnahmen aus den Streckensätzen bringt durchschnittlich 1 Tonnenkilometer Stückgüter 0,10 M., 1 Tonnenkilometer Wagenladungsgüter 0,03 M., mithin Gesamteinnahmen 98900 . 0,10 + 890100 . 0,03 = rd. . . . . 36300 M.

Einnahmen aus den Abfertigungsgebühren entstehen hier nicht, oder nur in sehr unbedeutenden Beträgen, da die meisten Güter schon bisher ab Grünwalde oder Braundorf verfrachtet bezw. von da bezogen wurden.

Hierzu kommen aus dem besonderen Güterverkehr:

7000	Wagenladungen	Steine	auf 10 km	zu 2,60 =	M. 18200	
10000	„	Zuckerrüben . .	„ 20 „	„ 2,60 =	„ 26000	
200	„	Zichorienwurzeln .	„ 20 „	„ 2,60 =	„ 520	
1000	„	Kohlen	„ 20 „	„ 2,20 =	„ 2200	
1000	„	Zucker und Syrup	„ 20 „	„ 4,50 =	„ 4500	
		u. s. w.				88700 M.
					Gesamteinnahmen	**125000 M.**

Betriebsplan

für eine

Nebeneisenbahn von Braundorf nach Grünwalde.

2 Anlagen: 1 Kostenberechnung der Betriebsmittel.
1 Fahrplan (ist fortgelassen).

Auf der neuen Bahnstrecke beträgt nach der der Ertragsberechnung beigefügten Nachweisung (Anlage 1) der Personenverkehr aus dem eigenen Verkehre im Jahre rund 60400 Personen; hierzu kommen rund 7300 Personen aus dem Durchgangsverkehre, mithin zusammen 67700 Personen, welche sich ziemlich gleichmäfsig auf beide Richtungen verteilen. Bei 365 Tagen kommen daher auf 1 Tag rund 190 Personen oder 95 Personen auf jede Richtung.

Im örtlichen Verkehr sind nach der Anlage zur Ertragsberechnung 989000 tkm aus dem allgemeinen Verkehr und 19200 Wagenladungen aus dem Massenverkehr zu befördern. Rechnet man von den 989000 tkm wiederum 10% auf Stückgut, zu befördern in Wagenladungen zu 2 Tonnen auf 15 km und den Rest auf Wagenladungen zu 10 Tonnen, ebenfalls auf 15 km zu befördern, so ergibt sich für diese Beförderungsmenge ein täglicher Wagenbedarf von rund 31 Stück.

An Massengütern sind zu befördern rund 65 Wagen täglich, es stellt sich somit der tägliche Wagenbedarf auf rund 96 Wagenladungen, oder in jeder Richtung 48 Wagenladungen.

Im allgemeinen wird der Güterverkehr indessen diesen Umfang nicht ganz erreichen und dafür im Herbst zur Zeit der Kartoffel- und Rübenernte stärker sein.. Ein Zuschlag an Wagen erscheint aber trotzdem deshalb nicht erforderlich, weil der obige Wagenbedarf berechnet ist auf Grundlage von rund 10 t Tragfähigkeit jedes Wagens. Man wird zweckmäfsig aber auch Wagen von 15 t Tragfähigkeit beschaffen und in diesen die Massengüter befördern.

Es ist zunächst in Aussicht genommen, den gesamten Verkehr mittels eines reinen Personenzuges und dreier gemischten Züge in jeder Richtung zu bewältigen. Der anliegende Fahrplan ist demgemäfs unter Berücksichtigung der Anschlüsse in Braundorf aufgestellt.

Bei 4 Personen- bezw. gemischten Zügen kommen auf jeden Zug $\frac{95}{4} = 24$ Personen; hierfür sind 1 BC- und 1 D-Wagen ausreichend. Die in jeder Richtung zu befördernden 48 Wagenladungen müssen mit den 3 gemischten Zügen bewältigt werden, mithin mit jedem Zuge 16 Wagen oder 32 Achsen, der gemischte Zug hat somit eine Belastung von 2 Achsen des Post- und Gepäckwagens, 4 Achsen der Personenwagen und 32 Achsen der Güterwagen, also zusammen 38 Achsen.

Bei der gröfsten vorkommenden Steigung von 1:100 können die Züge bei 30 km Geschwindigkeit in der Stunde mit Maschinen von 50 t Dienstgewicht bis 60 Achsen befördern. Es sind daher für die Personen- und gemischten Züge Maschinen dieser Stärke vorgesehen.

Die Kosten der erforderlichen Betriebsmittel sind in der Anlage berechnet.

Die Grundgeschwindigkeit soll bei den Personenzügen, welche bei einer Geschwindigkeit von über 30 km in der Stunde bis zu 26 Achsen stark sein dürfen, bis zu 40 km, bei den gemischten Zügen bis zu 30 km in der Stunde betragen. Die Aufenthalte auf den einzelnen Stationen sind bei den Personenzügen zu 1 bis 2 Minuten und bei den gemischten Zügen zu 4 bis 10 Minuten angenommen.

Aus dem Fahrplan ergibt sich, dafs einschliefslich des Reservepersonals 3 Lokomotivpersonale erforderlich werden, bestehend aus 3 Lokomotivführern und 3 Heizern, sowie 3 Zugführern, 2 Schaffnern, 2 Bremsern und 3 Hilfsbremsern. 2 Lokomotiv- und 2 Zugpersonale werden in Braundorf und 1 Lokomotiv- und 1 Zugpersonal in Friedrichsfeld zu stationieren sein.

Abgesehen von der Personalvermehrung für die Anschlufsstationen Braundorf und Grünwalde wird der Bahnhof Bruchhausen mit einem Stationsverwalter, einem Weichensteller 1. Klasse, zwei Hilfsweichenstellern und einem Arbeiter, die Haltestellen Bohndorf und Nehrheim mit einem Weichensteller I. Kl., einem Weichensteller, einem Hilfsweichensteller und einem Arbeiter, die Haltestelle Grünaue mit einem Weichensteller, einem Hilfsweichensteller und einem Arbeiter zu besetzen sein. Die Hilfsweichensteller werden zugleich die Streckenbewachung mit zu versehen haben. Schliefslich ist ein Bahnmeister notwendig, welcher in Bruchhausen zu stationieren ist.

Zusammenstellung der erforderlichen Betriebsmittel und deren Kosten.

Zur Beförderung des gesamten Verkehres sind von Braundorf nach Friedrichsfeld in jeder Richtung 1 Personenzug und 3 gemischte Züge vorgesehen, für welche zwei Wagenzüge mit 2 Maschinen, 2 BC-, 2 D- und 2 P-Wagen erforderlich sind. Einschliefslich der Reservemaschinen und Wagen sind alsdann erforderlich:

3 Maschinen von 50 t Dienstgewicht,
2 P-Wagen mit Postabteil,
3 BC-Wagen,
3 D-Wagen.

Der Bedarf an Güterwagen ergibt sich aus dem in der Anlage zur Ertragsberechnung ermittelten Verkehr der neuen Bahnlinie und in Berücksichtigung, dafs die meisten Güter der Bahn jetzt schon auf den Anschlufsstationen verladen bezw. entladen wurden. Ein Mehrbedarf an Wagen entsteht also nur insoweit und dadurch, dafs die Wagen bis zu ihrer Bestimmungsstation einen durchschnittlich 15 km langen Weg zurückzulegen haben und infolgedessen dem Verkehr etwas länger entzogen sind als vorher.

Berechnet man den Aufenthalt jedes Wagens auf der bisherigen Entladestation zu 16 Stunden und unter Berücksichtigung des Wartens auf Anschlufs u. s. w., die künftige Abwesenheit des Wagens von dieser Entladestation auf 24 Stunden, so ergibt sich ein Mehrbedarf von etwa 48 Wagen. Von dieser Anzahl sind etwa 8 Wagen als gedeckte, 40 als offene zu beschaffen.

Tabelle XXI.

Zusammenstellung der erforderlichen Betriebsmittel für Braundorf-Grünwalde.

Lfde. No.	Stück	Gegenstand	Einheitspreis M.	Gesamtpreis M.
1	3	Tenderlokomotiven von 50 t Dienstgewicht	45 000	135 000
2	2	P-Wagen mit Postabteil	8 200	16 400
3	3	BC-Wagen einschliefslich Reserve	10 000	30 000
4	3	D-Wagen " "	5 600	16 800
5	8	Bedeckte Wagen	3 500	28 000
6	40	Offene Wagen	2 700	108 000
		Zusammen rd. .		335 000

D. Ausführliche Vorarbeiten.

a) Anfertigung von Schichtenplänen.

§ 22. Allgemeines. Lage- und Höhenmessung mit Querprofilen von Vieleckseiten aus. Der Zweck der ausführlichen Vorarbeiten besteht darin, die günstigste Lage der durch die allgemeinen Vorarbeiten in engeren Grenzen festgelegten Linie genau zu ermitteln und diese für die Bauausführung vorzubereiten. Es erfordert dies eine teilweise Wiederholung der in den vorhergehenden Paragraphen beschriebenen Arbeiten, wobei allerdings eine gröfsere Genauigkeit notwendig wird, welche zum Teil die Anwendung anderer Methoden und Instrumente erforderlich macht.

In der Ebene gestaltet sich im allgemeinen die Anfertigung von ausführlichen Vorarbeiten sehr einfach, indem die durch die allgemeinen Vorarbeiten ermittelte Bahnachse unmittelbar im Felde abgesteckt werden kann. Bei Eisenbahnen im Hügellande und im Gebirge ist dies einfache Verfahren nicht zweckmäfsig, weil hier eine geringe Änderung der Linienführung von erheblichem Einflufs auf den Umfang der Erdarbeiten und somit auf die Höhe der Baukosten sein kann. In diesen Fällen empfiehlt es sich, die Ermittelung der zweckmäfsigsten Bahnlinie an der Hand genauer Schichtenpläne vorzunehmen und erst dann die Bahnachse ins Feld zu übertragen.

Während bei den allgemeinen Vorarbeiten für die Schichtenpläne im allgemeinen ein Mafsstab von 1 : 10 000 ausreicht, ist hier ein solcher von 1 : 2500, besser von 1 : 1000 notwendig und sind die Höhenlinien in der Regel in Abständen von 1 m, ausnahmsweise an sehr steilen Hängen von höchstens 5 m einzutragen. Unter der Voraussetzung, dafs durch die allgemeinen Vorarbeiten die ungefähre Lage der Bahn bestimmt ist, genügt für die ausführliche Bearbeitung des Entwurfes die genaue Messung eines Landstreifens von 150 bis 300 m Breite. Im allgemeinen ist in stark geneigtem Gelände die geringere, in flachem die gröfsere Breite zu nehmen. Aufserdem ist die Anlage von Bahnhöfen, sowie die Möglichkeit kleinerer Linienverlegungen bei Häusern, Strafsen-, Flufs- und Talübergängen u. s. w. bei Annahme der Breite zu berücksichtigen.

Die früher vereinzelt angewandte Methode, die Höhenlinien im Felde mit dem Nivellierinstrument unmittelbar aufzusuchen, abzupflöcken und dann die einzelnen Punkte derselben ihrer Lage nach aufzunehmen, ist aufserordentlich weitläufig und nicht zu empfehlen.

Zur Zeit sind nur die folgenden 2 Aufnahmeverfahren gebräuchlich:

a) Aufnahme mit Querprofilen von Vieleckseiten aus;

b) Aufnahme mit Hilfe von Tachymetern (s. § 23).

Das Wesen der „Aufnahme mit Querprofilen von Vieleckseiten aus“ besteht in dem Messen und Nivellieren eines Systems von Linien, mit denen das aufzunehmende Gelände überzogen wird. Im allgemeinen wird das System durch einen Haupt-Vieleckzug und durch quer auf ihn, meist rechtwinkelig, gerichtete Linien (Querprofile) gebildet.

1. Der Vieleckzug. An die in den Schichtenplänen der allgemeinen Vorarbeiten eingezeichnete Bahnachse legt man in Blei einen Vieleckzug, der sich der Bahnachse möglichst anschliefst, im übrigen aber so gestaltet sein mufs, dafs seine Seiten zur Ermöglichung einer genauen Winkelmessung nicht unter 80 m Länge haben und für die gewählte Aufnahmeart mit Nivellierinstrument oder Tachymeter möglichst geeignete Grundlagen bilden. Hierzu gehört in erster Linie, dafs von den Punkten der Vieleckseiten das aufzunehmende

Gelände möglichst übersichtlich und die Handhabung der Instrumente bequem ist. Verfolgt die Bahnachse eine Berglehne, so wird für Tachymeteraufnahmen das Vieleck am zweckmäſsigsten an den Fuſs des Hanges gelegt und zwar so weit davon ab, daſs keine gröſseren Höhenwinkel wie 15° abzulesen sind. Die Winkelpunkte des Vielecks werden nun durch Stichmaſse auf Grenzen, Wege und sonstige Linien festgelegt und dann durch Abmessen oder Abschreiten auf das Feld übertragen, wo sie zunächst durch Fluchtstäbe zu bezeichnen sind. In offenem, von vielen Grenzen durchschnittenem Gelände wird diese Arbeit nur wenig Schwierigkeiten verursachen; durchzieht die Bahnlinie aber ausgedehnte Waldungen, in welchen jede Übersicht fehlt und weder Grenzen, noch Wege u. dergl. vorhanden sind, so bietet die Bestimmung der Winkelpunktlage und die Freilegung der Vieleckseiten oft sehr viele Schwierigkeiten.

Ist es gelungen, die Winkelpunkte im Walde zu bestimmen, dann wird es in den meisten Fällen durch Aufstellen von hohen Signalen auf den Winkelpunkten und durch Einweisen von hohen Bäumen möglich sein, die Richtung der Linien so weit genau zu bestimmen, daſs unnötige Ausholzungen vermieden werden.

Können die Winkelpunkte aber auf vorerwähnte Weise nicht bestimmt werden, dann wird man sich vielfach, und besonders, wenn nur einige Vieleckseiten in den Wald fallen, damit helfen können, daſs man die Winkel und Seitenlängen des fraglichen Vieleckteiles auf dem Papier genau miſst und auf das Feld mit Theodolit und Meſsband überträgt. Bei gröſseren Waldstrecken und namentlich, wenn die vorhandenen Pläne ungenau sind, wird am besten mit Hilfe eines Winkelkopfes mit Gradteilung ein vorläufiger Linienzug durch den Wald gelegt, welcher am Anfang und Ende an sichere Richtungslinien anschlieſst, der Linienzug in den Plan eingetragen, und werden dann mit dessen Hilfe die für das Hauptvieleck auszuholzenden Linien bestimmt. Hat der aussteckende Ingenieur eine Reihe von Winkelpunkten bestimmt, mit Fluchtstäben bezeichnet, die Linien freigelegt und sich überzeugt, daſs die gefundene Lage des Vielecks für die Aufnahme geeignet ist, dann läſst er die Winkelpunkte mit starken Pfählen von 1 **m** Länge und 10/10 **cm** Stärke verpflocken, versieht jeden Pfahlkopf zur Aufnahme eines Fluchtstabes mit einem Loche und miſst dann jeden Winkelpunkt auf Grenzsteine, Hausecken oder sonstige feste Punkte genau ein, um jederzeit die Vieleckseiten wieder herstellen zu können.[77])

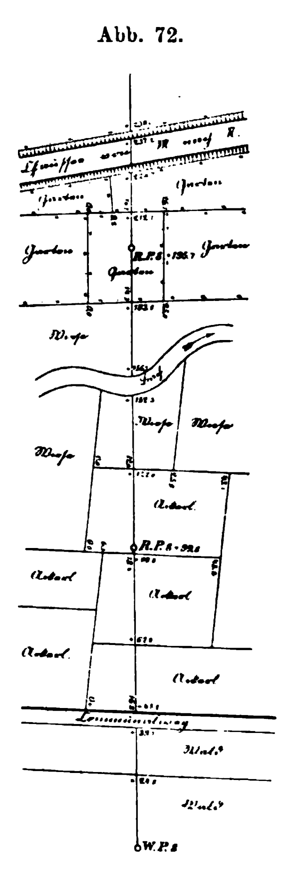
Ist das Vieleck auf diese Weise im Felde festgelegt, dann folgt die Winkelmessung. Die hierzu notwendige Aufstellung eines Theodoliten (eines Repetitionstheodoliten) auf den Winkelpunkten benutzt der Ingenieur dazu, in den anschlieſsenden Seiten des Vielecks sogenannte Richtpfähle einzuweisen. Die Entfernung dieser Pfähle beträgt in offenem, übersichtlichem Gelände im allgemeinen 100 **m**, in sehr welligem Hügellande dagegen ist ihr Standpunkt so zu wählen, daſs bei den später folgenden Längenmessungen das Durchrichten der Linien mit Hilfe von Fluchtstäben mit bloſsem Auge leicht möglich ist.

---

[77]) Sehr zweckmäſsig werden die Winkel- und andere Punkte im Felde, deren spätere Wiederauffindung in unverrückter Lage besonders wichtig ist, auch durch Drainröhren festgelegt. Man bohrt zu dem Ende an der fraglichen Stelle ein Loch mit einem Erdbohrer, in welches man eine Drainröhre so tief hineinsteckt, daſs ihr Kopf etwa 30 cm unter dem Gelände liegt. Ihre Lage wird im Manuale, wenn nötig, durch eine Lageskizze bemerkt. Es bietet dies Verfahren den groſsen Vorteil, daſs die nicht sichtbaren Drainröhren unangetastet bleiben, auch wegen der tiefen Lage beim Pflügen nicht getroffen werden. Will man später bei Neu-Absteckungen den Punkt benutzen, so sind die Drainröhren leicht freigegraben und dienen dann unmittelbar zur Aufnahme der Fluchtstäbe.

Der Winkelmessung folgt die Längenmessung des Vielecks. Hierzu werden am besten 5 m lange Meſsruten benutzt, welche vor jeder gröſseren Vieleckmessung mit Hilfe eines Urmaſsstabes zu berichtigen sind. Die Winkelpunkte werden fortlaufend numeriert. Die Länge einer jeden Vieleckseite wird durch zwei von verschiedenen Ingenieuren ausgeführte Messungen für sich bestimmt, jeder Richtpfahl eingemessen und zu jedem Winkelpunkt- und Richtpfahl ein Nummerpfahl geschlagen, auf welchem die Nummer des vorhergehenden Winkelpunktes und die Entfernung von dem letzteren deutlich aufgeschrieben ist (z. B. R. P. 8 + 99,8, Abb. 72). Gleichzeitig mit der Längenmessung sind alle Schnittpunkte der Geländelinien mit dem Vieleck aufzunehmen und in eine besondere Skizze im Manuale (s. Abb. 72) und nachher zu Hause in die vorhandenen Lagepläne der allgemeinen Vorarbeiten einzutragen. Weicht das abgesteckte Vieleck nicht allzusehr von der hierin gefundenen allgemeinen Bahnlinie ab, so wird zur Herstellung der genauen Lagepläne geschritten.

Abb. 72.



Wenn gute Katasterkarten oder noch besser Verkoppelungspläne zu Gebote stehen, dann genügen im allgemeinen diese Schnittpunkts-Einmessungen in dem Vieleck. Bisweilen werden sie jedoch durch einige Seitenmessungen, welche bei der Aufnahme der Querprofile vorgenommen werden können, zu ergänzen sein, um die Karten an die Neumessungen anschlieſsen zu können. Für den Fall, daſs brauchbare Karten nicht bereits vorhanden sind und daher eine Aufnahme des Geländes erforderlich wird, ist diese Arbeit zweckmäſsig von der Höhenaufnahme ganz zu trennen. In Bezug auf ihre Ausführung wird auf die weiter unten, bei der Besprechung der Aufnahme der Grunderwerbskarten gegebene Anleitung mit dem Bemerken verwiesen, daſs es hier nicht wie dort auf Eigentumsgrenzen, sondern lediglich auf die Lage der Wege, Flüsse, Kulturgrenzen, Gebäude u. s. w. ankommt.

Ebenso soll an dieser Stelle nicht weiter auf die Winkelmessung und die Berechnung des Vielecks eingegangen werden, da diese gleichfalls eingehend bei der Stückvermessung (§ 30) besprochen ist.

Der Längenmessung folgt die Höhenmessung des abgesteckten Vieleckzuges. Sie ist für die preuſsischen Bahnen auf den Nullpunkt (N. N.) des Amsterdamer Pegels zu beziehen und wird an Punkte angebunden, welche ihrer Höhe nach genau bekannt sind. Bei der Höhenmessung werden alle in dem Vieleck markierten Punkte und auſserdem noch zur Festlegung der Messung eine gröſsere Anzahl leicht erreichbarer und unveränderlicher Punkte, wie Grenzsteine, Chausseesteine, feste Punkte an Brücken und Durchlässen, Türschwellen u. s. w. als Festpunkte eingewogen. Ebenso sind zur Prüfung der Arbeit alle durch die allgemeinen Vorarbeiten ihrer Höhe nach genau bekannt gewordenen Punkte einzunivellieren. Dabei ist die Benutzung mehrerer Latten sehr zu empfehlen, da die zum Niederschreiben einer Ablesung erforderliche Zeit weit geringer ist als die, welche ein Lattenträger gebraucht, sich von einem Standpunkte zu einem anderen zu begeben. Es gilt dies selbstverständlich für alle Höhenmessungen mittels des Nivellierinstrumentes.

Die Ausführung und mehr noch die Berechnung des Nivellements wird wesentlich durch Benutzung eines zweckmäfsig eingerichteten Manuals erleichtert. In der Praxis haben sich zwei verschiedene Muster für das Manual eingebürgert, welche beide zu empfehlen sind. Die Muster sind nebenstehend gegeben. Der Gebrauch beider Muster erhellt aus der Bezeichnung der in den Spalten eingetragenen Beispiele. Bei Muster I ist die Berechnung der Höhen von Zwischenpunkten leichter wie bei Muster II auszuführen, weil dabei einfach die Lattenablesung unmittelbar von der Höhe des Instrument-Horizontes abzuziehen ist, während bei Muster II hierzu zwei Operationen erforderlich sind: Die Subtraktion zweier aufeinanderfolgender Lattenablesungen und die Addition oder Subtraktion dieser Zahl von der vorhergehenden Geländeordinate. Ein Vorteil des Musters II besteht dagegen darin, dafs durch die am Ende jeder Seite vorzunehmende Kontrollrechnung die sämtlichen berechneten Höhen kontrolliert werden, während bei Muster I dies nur bei den Ordinaten der Umstellungspunkte, nicht aber bei jenen der Zwischenpunkte der Fall ist.

Empfehlenswert für beide Muster ist es, alle Punkte, welche von einer Aufstellung aus aufgenommen werden, durch einen wagerechten Strich von denen der folgenden Aufstellung zu trennen, weil nicht immer die Vorwärtsablesung auch die letzte Ablesung der Aufstellung ist und dann leicht Irrtümer entstehen können.

2. Querprofile. Die Querprofile werden in der Regel rechtwinkelig zu den Vieleckseiten mit einem

Tabelle XXII. **Nivellements-Manuale.**

Muster I.

No. der Station	Lattenablesung rückwärts	Lattenablesung Mitte	Lattenablesung vorwärts	Höhe der Visur	Höhe der Station	Bemerkungen.
F. P.	2,63			142,95	140,32	*F. P.* No. 19.
3		3,15			139,80	
3 + 50,0		3,27			139,68	
3 + 55,0		3,20			139,75	Mitte des Weges.
3 + 61,0		3,30			139,65	
4		1,85			141,10	
4 + 50,0			1,93		141,02	
4 + 50,0	1,25			142,27		
5		2,62			139,65	
5 + 50,0			1,41		140,86	
	3,88		3,34			Probe für die Richtigkeit der Rechnung:
	Steigen 0,54					140,32 + 0,54 = 140,86.

Muster II.

No. der Station	Lattenablesung rückwärts	Lattenablesung Mitte	Lattenablesung vorwärts	Gelände steigt	Gelände fällt	Höhe der Station	Bemerkungen.
F. P.	2,63					140,32	*F. P.* No. 19.
3		3,15			0,52	139,80	
3 + 50,0		3,27			0,12	139,68	
3 + 55,0		3,20		0,07		139,75	Mitte des Weges.
3 + 61,0		3,30			0,10	139,65	
4		1,85		1,45		141,10	
4 + 50,0			1,93		0,08	141,02	
4 + 50,0	1,25						
5		2,62			1,37	139,65	
5 + 50,0			1,41	1,21		140,86	
	3,88		3,34	2,73	2,19		Probe für die Richtigkeit der Rechnung:
	Steigen 0,54			Steig. 0,54			140,32 + 0,54 = 140,86.

Winkelkopfe, Winkelkreuze, Winkelspiegel, Prismenkreuze u. s. w. abgesetzt. Nur in einzelnen Fällen kann es zweckmäfsig sein, sie etwa dem Zuge der Wege, Bäche, Gräben u. s. w. entlang unter einem anderen Winkel gegen die Vieleckseiten abzustecken, in welchen Fällen die betreffenden Winkel mit einem einfachen Winkelinstrument oder mittels Dreieckmessung zu ermitteln und in die Manuale einzutragen sind.

Bei sorgfältiger Arbeit können die Querprofile bis auf 200 m nach jeder Seite der Standlinie ausgedehnt werden, ohne dafs die Genauigkeit der Arbeit darunter leidet. Sind indessen noch gröfsere Längen erforderlich, dann empfiehlt es sich, ein zweites dem ersteren paralleles Vieleck als Grundlage für die längeren Profile auszustecken, zu stationieren, zu nivellieren und mit dem ersteren durch ein Dreiecksnetz fest zu verbinden. In solchen Fällen werden zweckmäfsig die Schnittpunkte der Querprofile mit beiden Vieleckzügen eingemessen, um damit für die Messung eine einfache Kontrolle zu erhalten.

Ein besonderes Abpflöcken der Querprofile ist meistens nicht erforderlich. weil gleich beim Messen die nötigen Höhen bestimmt werden können.

Dies geschieht auf verschiedene Weise:

a) Mit dem gewöhnlichen Nivellierinstrument. Die Anwendung des Nivellierinstrumentes zur Aufnahme von Querprofilen empfiehlt sich für flaches oder mäfsig ansteigendes Gelände, welches gestattet, mehrere Punkte von einer Aufstellung des Instrumentes aus einwiegen zu können. Zu diesem Zwecke nivelliert man gleichzeitig mehrere Profile, wobei in jeder Aufstellung passend gelegene feste Punkte eingewogen werden, welche zur Kontrolle der Richtigkeit der Messung bei dem Nivellement der anschliefsenden Profilgruppe wieder mit anzuvisieren sind. Auf jedem einzelnen, mit Fluchtstäben ausgesteckten Profile nimmt ein geübter Mefsgehilfe während des Nivellements die Längenmessungen vor und ruft dem Nivellierenden die Entfernung der einzelnen einzumessenden Höhenpunkte von der Vieleckseite ab zu. Die einzunivellierenden Punkte beschränken sich im wesentlichen auf die Brechpunkte des Geländes, wobei allerdings einzelne für das Nivellement wichtige Höhen, wie Wegekronen, Wasserläufe u. s. w. selbstverständlich zu berücksichtigen sind. Ebenso wird man die Schnittpunkte einzelner für die Lage wichtiger Linien in den Profilen einmessen, um ohne besonderen Zeitaufwand schätzenswerte Anhaltspunke für das Übertragen der Lageverhältnisse aus den vorhandenen Karten zu gewinnen. Das Manual wird bei diesen Arbeiten im allgemeinen in gleicher Weise wie bei dem Nivellement des Vieleckzuges geführt, jedoch müssen die Beobachtungen für jedes Querprofil getrennt geführt werden, so dafs eine volle Übersichtlichkeit im Manuale gewahrt bleibt und jedes Profil für sich abgeschlossen berechnet werden kann.

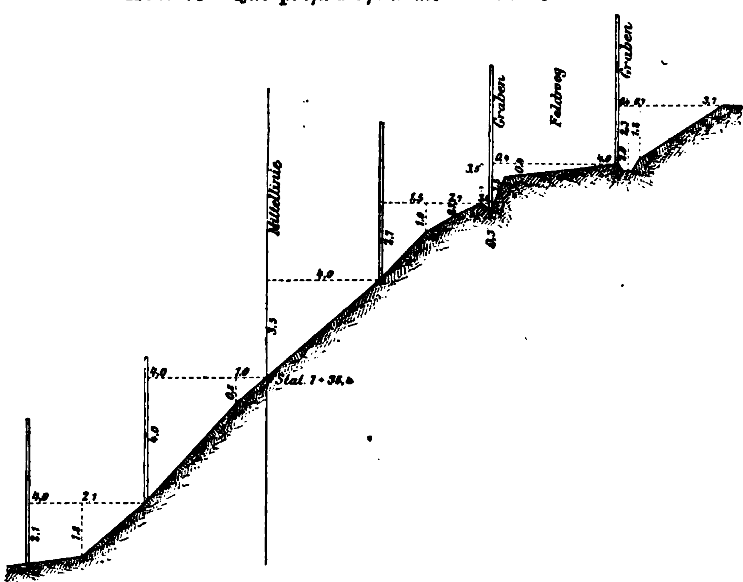
b) Aufnahme der Querprofile mit der Setzlatte. Bei steil abfallendem Gelände wird der Gebrauch des Nivellierinstrumentes, wegen seiner dann notwendigen häufigen Umstellungen, zeitraubend und unzweckmäfsig. Hier ist besser die Setzlatte anzuwenden, welche zu diesem Zwecke passend eine Länge von 4 m erhält. In Abb. 73 ist eine solche Aufnahme dargestellt, welche auch als Norm für die Führung des Manuals dient. Hierzu können indessen auch die Nivellementsmuster benutzt werden.

c) Querprofilaufnahme mit dem Pendelspiegel. Ein wegen seiner einfachen Handhabung sehr geeignetes Instrument für die Aufnahme von Profilen ist der vom Baumeister Meydenbauer erfundene Pendelspiegel.[78])

---

[78]) Deutsche Bauz. 1873, No. 92.

Abb. 78. *Querprofil-Aufnahme mit der Setzlatte.*



Die Einrichtung des Pendelspiegels beruht auf dem physikalischen Satze: Wenn man in einem senkrecht stehenden Planspiegel das Bild seiner eigenen Pupille sieht, so ist die durch die Pupille und ihr Bild bestimmte Linie rechtwinkelig zum Spiegel, mithin wagerecht. Der Spiegel wird durch ein Pendel in der senkrechten Lage erhalten und ist so eingerichtet, dafs an dem Bilde der Pupille des eigenen Auges vorbei auf einer in kurzer Entfernung aufgestellten, in Dezimeter geteilten Latte die Höhenzahl genau wie beim Nivellierinstrument abgelesen und gleichzeitig die Instrumenthöhe an einem in Zentimeter geteilten Stabe, an welchem der Pendelspiegel verschiebbar angebracht ist, ermittelt werden kann. Die Entfernung der Latte vom Instrument wird durch eine 20 m lange, gut gearbeitete Drahthanfschnur, welche durch daran befestigte Ringe in Längen von 0,5 m eingeteilt ist, gemessen.

Als passendes Manual für diese Messungen empfehlen sich die S. 235 gegebenen Muster für gewöhnliche Nivellements. Die Ablesung vom Stabe wird dabei als Rückwärtsvisur, die an der Latte als Zwischenpunkt- bezw. als Vorwärtsvisur notiert. Die Rechnung bleibt dieselbe wie bei dem gewöhnlichen Nivellement. Selbstverständlich dürfen Ablesungen für Zwischenpunkte nur dann notiert werden, wenn die Instrumenthöhe nicht geändert ist, und dürfte es, abweichend von der im genannten Aufsatze gegebenen Anweisung, aus diesem Grunde zu empfehlen sein, nicht die Instrumenthöhe bei jeder Ablesung so weit zu verschieben, bis man einen Dezimeterstrich neben dem Bilde der Pupille im Spiegel sieht, sondern das Instrument während einer Aufstellung für alle von dieser aus zu machenden Ablesungen in gleicher Höhe zu lassen und auf der Latte, wie bei einem Nivellierinstrument, abzulesen. Zu diesem Zwecke würde es allerdings gut sein, auf der Latte auch die halben Dezimeter durch einen kürzeren Strich zu markieren, was bei den zu dem fraglichen Instrumente gelieferten Latten bis jetzt nicht der Fall ist.

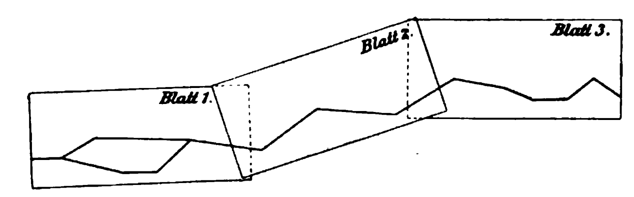
Mit diesem Instrumente geht die Arbeit bei einiger Übung ganz aufserordentlich rasch von statten, und ist die damit zu erzielende Genauigkeit der Höhenmessung für derartige Arbeiten vollständig ausreichend. Das Nähere über die Justierung des Instrumentes u. s. w. gibt der angeführte Aufsatz.

Brauchbarkeit der Aufnahmemethode mit Querprofilen von Vieleckseiten aus. Die vorstehend beschriebene Geländeaufnahme mit Querprofilen ist die älteste und einfachste und in wenig hügeligem Gelände, in welchem mit dem Nivellierinstrumente grofse Strecken ohne viele Umstellungen aufgenommen werden können, empfehlenswert, in dichten Wäldern für genaue Messungen überhaupt die einzig mögliche.

Im allgemeinen erfordert dieses Verfahren den gröfsten Aufwand an Arbeit und Zeit, weil dabei zur Bestimmung der Lage und Höhe der für die Einzeichnung der Höhenlinien wichtigen Geländepunkte stets eine grofse Anzahl überflüssiger Nebenpunkte mit aufzunehmen und zu berechnen ist, was bei dem weiter unten beschriebenen Verfahren der Aufnahme mit Hilfe des Tachymeters nicht der Fall ist. Trotzdem wird es noch vielfach, und besonders da, wo gute Karten die Lageverhältnisse vollständig geben und nur die Höhen aufzunehmen sind, angewandt, weil die dazu erforderlichen Instrumente einfach und billig und die Vorzüge des Tachymeters, wenigstens in Norddeutschland, noch nicht genug bekannt sind.

3. Zeichnen der Pläne. Bevor mit dem Auftragen des Vielecks und der Querprofile begonnen werden kann, ist zunächst die Einteilung der ganzen Linie in einzelne Teile nach der Gröfse der zu verwendenden Blätter vorzunehmen. Für Preufsen ist letztere bei einem Mafsstab von 1:2500 auf 60 **cm** Höhe und 150 bis 200 **cm** Länge festgesetzt, was ungefähr der Gröfse zweier aneinandergeklebter Whatmann-Bogen entspricht. Um nun die zweckmäfsigste Teilung zu erhalten, trägt man das Vieleck in kleinerem Mafsstabe (etwa 1:50000) flüchtig auf, zeichnet die vorgeschriebene Blattgröfse in gleichem Mafsstabe auf Pauspapier und sucht mit diesem in der aus Abb. 74 ersichtlichen Weise eine passende Teilung der Blätter zu erreichen, wobei darauf zu achten ist, dafs der Übersicht halber die Anfangs- und Endteile eines jeden Blattes auf 100 bis 200 **m** Länge auf dem vorhergehenden oder folgenden Blatte mit Platz finden können.

Abb. 74. *Teilung der Blätter.*



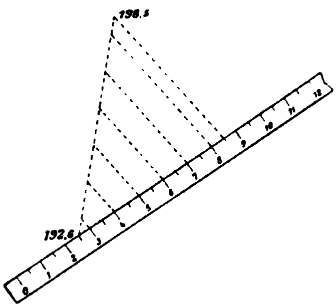
Das Auftragen des Vielecks geschieht mit der gröfsten Genauigkeit mit Hilfe der dafür berechneten Koordinaten. Die nähere Anleitung hierfür, sowie für das weitere Auftragen der Lageverhältnisse, falls aus Mangel an Karten eine besondere Aufnahme nötig war, ist in § 31 bei der Besprechung der Anfertigung der Grunderwerbskarten gegeben. In dem gezeichneten Vieleckzuge werden nun alle im Felde eingemessenen Richt- und Zwischenpunkte mit Hilfe eines gut geteilten Mafsstabes aufgetragen und die Querprofile darauf abgesetzt.

In den Querprofilen werden zunächst die etwa eingemessenen Schnittpunkte einzelner Lagelinien markiert, um für das Übertragen der Lageverhältnisse aus vorhandenen Karten die nötigen Anhaltspunkte zu gewinnen. Sodann wird der Lageplan nach den vorhandenen, gegebenenfalls auf den erforderlichen Mafsstab zu verkleinernden Karten auf Ölpapier durchgepaust und werden dann die Ölabzeichnungen nach den aufgenommenen, gezeichneten Lageteilen auf dem Plane orientiert. In den meisten Fällen werden sich dabei Ungenauigkeiten der vorhandenen Karten zeigen; man kann indessen unbedenklich geringe Verschiebungen der Pausen vornehmen, besonders wenn es sich um Ungenauigkeiten von Kulturgrenzen und untergeordneten Privatwegen handelt.

Nachdem der Lageplan von den Ölpausen auf den Plan übertragen und in Tusche ausgezogen ist, sind dann weiter die aufgenommenen Höhenpunkte in den Profilen mit Hilfe eines abgeschrägten Maſsstabes aufzutragen und die Höhenzahlen daneben zu schreiben. Dabei ist es vollkommen ausreichend, wenn die letzteren auf Dezimeter genau angegeben werden; nur sind einzelne wichtigere Punkte, namentlich Festpunkte genauer einzutragen und die letzteren mit einem *F. P.* noch besonders kenntlich zu machen.

Die Ermittelung und das Zeichnen der Höhenlinien in Abständen von 1 m, 2 bis 5 m, je nach der Bildung des Geländes, geschieht durch Einrechnung zwischen den eingeschriebenen Höhen. Hierzu wird vielfach empfohlen, auf Netzpapier vollständige Querprofile nach den gegebenen Höhenpunkten zu zeichnen, um so durch die Schnitte der betreffenden Wagerechten mit den Querprofillinien die Entfernung der Höhenlinien von der Achse oder irgend einem Punkte des Querprofils abgreifen zu können. Es ist dieses Verfahren indessen zu zeitraubend und hat vor der weit einfacheren unmittelbaren Konstruktion nicht einmal den Vorteil gröſserer Genauigkeit, weil diese sich durch das Auftragen der Querprofile und das Abgreifen der Maſse nur verringern kann. Ein sehr einfaches Verfahren für unmittelbare Konstruktion der Höhenlinien nach dem Plane von H. Ph. Hättasch[79]) ist in Abb. 75 dargestellt. Ein auf einem Papierstreifen gezeichneter Maſsstab wird an dem einen von zwei Höhenpunkten, zwischen welchen die Höhenlinien bestimmt werden sollen, so angelegt, daſs die Teilung mit den Einern und Bruchteilen der Höhenzahl übereinstimmt. Hält man den Maſsstab in dieser Lage mit dem Finger fest und verbindet den zweiten Höhenpunkt mit der seiner Höhe entsprechenden Zahl des Maſsstabes durch eine gerade Linie, so ergibt sich die gesuchte Lage der Höhenlinien, wenn man durch die bezüglichen Teilpunkte des Maſsstabes zu jener Linie Parallelen zieht. Die Schnitte dieser Parallelen mit der Verbindungslinie der gegebenen Höhenpunkte sind Punkte der Schichtenlinien. Bei einiger Übung und wenn nur etwa 1 oder 2 Höhenlinien zwischen zwei gegebenen Punkten zu bestimmen sind, wird man aber auch dieses Verfahren nicht mehr anwenden, sondern schon nach dem Augenmaſse ihre Lage bemessen können. Bei dem Zeichnen der Höhenlinien muſs auch genügende Rücksicht auf die Lageverhältnisse genommen werden, besonders da, wo Wege auf Dämmen oder in Einschnitten liegen und wo Wasserläufe vorhanden sind. Hier müssen die ohne Rücksicht auf die Wege und Bachböschungen gezeichneten Höhenlinien nach diesen in entsprechender Weise verbessert werden.

Abb. 75. *Ermittelung und Zeichnen der Höhenlinien.*



Wenn irgend tunlich, empfiehlt es sich, die in Blei fertig gezeichneten Höhenlinien unmittelbar mit dem Gelände zu vergleichen. Bei einiger Übung sind dabei leicht etwaige Fehler in der Aufnahme oder in der Zeichnung der Höhenlinien zu erkennen, und entweder sogleich zu verbessern oder durch kleine Nachaufnahmen zu beseitigen.

Beim Auszeichnen der Höhenlinien sind der besseren Übersicht wegen bei einem Abstand von 1 m die 5 und 10 m Linien, bei einem Abstand von 2 m nur die 10 m Linien mit stärkeren Strichen auszuziehen.

Die Höhenzahlen, welche für das Zeichnen der Höhenlinien gedient haben, sind, wenn man es nicht vorzieht, sie nach nochmaliger genauer Prüfung ganz aus den

[79]) Erbkam's Zeitschr. f. Bauw. 1873, S. 159.

Plänen zu entfernen, mit kleinen deutlichen Ziffern in dem fertigen Plane so zu schreiben, dafs dadurch die Übersicht nicht gestört wird. Jedenfalls ist es notwendig, Festpunkte und einzelne wichtige Höhen, wie die Schienenoberkante vorhandener Bahnen, Hochwasserstände, Höhe von Wehren und bedeutenderen Wegen u. s. w. dauernd in den Plan einzutragen.

Als Muster für die Art der Ausstattung der fertigen Pläne ist auf den Taf. IV und V ein Plan dargestellt, wie er vom preufs. Ministerium für die Vorlage ausführlicher Vorarbeiten verlangt wird. Er zeichnet sich aus durch die Einfachheit und Klarheit der Darstellung aller bestehenden und geplanten Anlagen, sowie durch zweckmäfsige Bezeichnung der einzelnen Umrisse. In den Tafeln sind jedoch die Höhenlinien nicht wie in dem preufsischen Musterblatte schwarz, sondern braun ausgezogen, da sie so besser von den Linien für die Lage zu unterscheiden sind.

§ 23. Aufnahme mit Hilfe von Tachymetern. Diese Art der Geländeaufnahme unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen wesentlich dadurch, dafs nicht die Punkte eines Liniensystems aufgemessen, sondern die einzelnen für die Geländebildung charakteristischen Punkte zerstreut der Höhe und Lage nach bestimmt werden. Ein Vieleckzug bildet auch hier die Grundlage der Messung.

1. **Der Vieleckzug.** Der Vieleckzug wird genau nach der im vorigen Paragraphen gegebenen Anweisung abgesteckt, aufgemessen und nivelliert. Die Punkte dieses Linienzuges sind fast ausschliefslich die Aufstellungspunkte für das Tachymeter.

2. **Das Tachymeter.** Das Tachymeter ist ein Theodolit, welcher mit der Einrichtung für die Entfernungsmessung und meist auch mit einem Kompafs versehen ist. Damit mit diesem Instrumente alle im Felde vorkommenden Arbeiten ausgeführt werden können, mufs das Tachymeter folgende Eigenschaften besitzen:

a) Das Instrument mufs ein grofses, weittragendes Fernrohr haben, um damit lange gerade Linien ohne allzugrofse Anstrengung der Augen abstecken zu können;

b) mufs das Tachymeter mit einem grofsen Limbuskreis, am besten mit einem beweglichen Limbuskreis versehen sein, welcher die wagerechte Winkelmessung mit Repetition ermöglicht. Ein lichter Durchmesser von 16 **cm** und eine Teilung des Kreises in 10 Minuten, sowie eine Angabe von 10 Sekunden am Nonius haben sich als vorteilhaft erwiesen;

c) mufs ein Höhenkreis mit deutlicher Teilung für die Messung der Höhenwinkel vorhanden sein.

Wenn, wie vorerwähnt, grofse Abmessungen für das Tachymeter im allgemeinen erwünscht sind, so ist doch andererseits zu berücksichtigen, dafs das Instrument im Felde sehr häufig und oft auch lange Strecken von Standpunkt zu Standpunkt getragen werden mufs. Die Gröfse der Abmessungen hat demnach ihre obere Grenze in dem gröfsten für die Beförderung zulässigen Gewicht des Instrumentes. Bei einem Gesamtgewicht von 17 **kg**, in welchem das Gewicht des Gestelles mit eingeschlossen ist, ist die Beförderungsfähigkeit des Tachymeters noch nicht beeinträchtigt.

Die Einrichtung für die Entfernungsmessung besteht im wesentlichen in der Gestaltung des Fadenkreuzes. Das Fadenkreuz, welches beim Theodoliten nach Abb. 76 mit zwei lotrechten und einem wagerechten Faden hergestellt ist, hat beim Tachymeter die in Abb. 77 gezeichnete Gestalt. Zu dem Fadenkreuz des Theodoliten sind die beiden Fäden a und b hinzugekommen. Die Entfernung dieser beiden Fäden

ist bei den meisten Tachymetern so bemessen, dafs man bei wagerechter Sehlinie an einer in einer Entfernung von 100 m vom Tachymeter aufgestellten Latte einen Abschnitt von 1 oder 0,5 m zwischen den Fäden abliest. Die „Konstante“ des Instrumentes ist im ersteren Falle gleich 100, im zweiten Falle gleich 200 (s. S. 244).

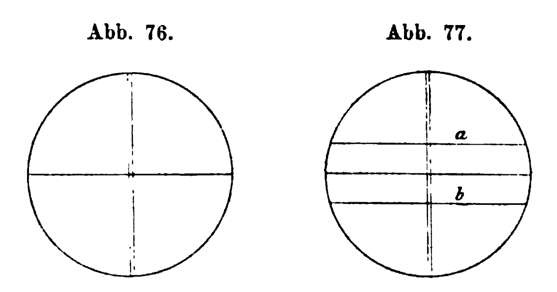


Abb. 76. Abb. 77.

3. Der Gebrauch des Tachymeters. Der Gebrauch des Tachymeters ist bei allen Konstruktionen mit kleinen Abweichungen derselbe. Für die Arbeit mit einem Instrument sind zwei Ingenieure, ein Schreibgehilfe, ein Junge zum Schirmhalten und Signalgeben und zwei bis vier Mefsgehilfen zum Aufstellen der Höhenlatten erforderlich. Der erste Ingenieur, welcher die ganze Arbeit leitet, bestimmt die Ausdehnung der Aufnahme und führt die Lattenträger nach den aufzunehmenden Geländepunkten. Nebenbei skizziert er das Gelände, soweit dies zur Ergänzung oder Berichtigung etwa vorhandener Pläne erforderlich ist. Sind brauchbare Karten nicht vorhanden, so ist ein vollständiger Handrifs mit möglichst genauer Angabe der aufgenommenen Punkte erforderlich.

Der zweite Ingenieur bedient das Instrument, liest die Latten und Winkel ab und diktiert diese Ablesungen dem Schreibgehilfen, welcher sie in das Manual einschreibt. Die anhaltende Bedienung des Instrumentes, besonders das Ablesen der Winkel, ist sehr anstrengend und längere Zeit ohne Schaden für die Augen nicht auszuführen. Deshalb wechseln die beiden Ingenieure von Zeit zu Zeit nach Bedürfnis und Zweckmäfsigkeit mit ihrer Arbeit ab.

Die Arbeit geht am besten in der folgenden Weise vor sich: Das Instrument wird an einem Punkte des Vieleckzuges, von welchem aus das aufzunehmende Gelände gut übersehen werden kann, genau über dem Pfahl, welcher den Punkt markiert, wagerecht aufgestellt. In einzelnen wenigen Fällen wird es nicht möglich sein, im Vieleck selbst einen passenden Aufstellungspunkt zu finden. Man bestimmt dann seitlich desselben einen geeigneten Punkt, bezeichnet ihn mit einem Pfahl, bestimmt seine Lage durch Winkelmessung von zwei Punkten des Vielecks und durch Messung seiner Entfernung und Höhe mittels Mefslatte und Nivellierinstrument. Ist die seitliche Aufnahme von untergeordneter Bedeutung, so können Lage und Höhe dieser Seitenstandpunkte, wie diejenigen jedes anderen Punktes auch einfach mit dem Tachymeter bestimmt werden.

Zuerst werden zur Festlegung der Instrumentenstellung durch Einstellen des Fernrohres auf Punkte, die nach Lage und Höhe bestimmt sind, mindestens zwei genaue vollständige Ablesungen gemacht. Am besten eignen sich hierzu vorhergehende oder folgende Punkte des Vieleckzuges. Sodann werden die Klemmschrauben des wagerechten und senkrechten Kreises soweit angezogen, dafs das Fernrohr noch leicht bewegt werden kann, aber doch in jeder beliebigen Lage stehen bleibt. Hierauf wird am besten mittels eines Mefsbandes (wegen des vorstehenden Limbuskreises) die Höhe der Drehachse des Fernrohres, also der Horizont des Instrumentes über dem Pfahl, genau gemessen und dieses Mafs in das Manual eingetragen. Damit ist das Instrument zur Arbeit fertig.

Inzwischen stellt der erste Ingenieur die Lattenträger an den zuerst aufzunehmenden Geländepunkten auf und gibt an, in welcher Richtung sie demnächst weiter gehen sollen. Gleichzeitig weist er sie an, während des Ablesens durch den zweiten Ingenieur

die Latte genau senkrecht zu halten und darauf zu achten, dafs stets nur eine Latte mit der Teilung gegen das Instrument gerichtet sein darf, so dafs keine andere Latte abgelesen werden kann.

Der das Instrument handhabende zweite Ingenieur stellt das Fernrohr auf eine der Latten, möglichst so, dafs die senkrechten Fäden auf die Lattenmitte fallen, und der untere wagerechte Faden scharf auf einer Zentimetergrenze steht; darauf liest er den oberen und unteren Faden auf Millimeter, den mittleren[80]) auf Zentimeter genau, den wagerechten und lotrechten Winkel auf Minuten genau (wenn möglich ohne den zeitraubenden Gebrauch des Nonius) ab und diktiert diese Ablesungen dem Schreibgehilfen, welcher sie in das Manual (siehe S. 244) einträgt. Hat der zweite Ingenieur die Ablesungen an einer Latte ganz beendigt, dann gibt der Junge mit einer Pfeife ein Signal, worauf der betreffende Lattenträger seine Latte herumdreht, d. h. die Lattenteilung vom Instrument abwendet und sich nach seinem nächsten Punkte begibt. Um gleiche Punkte in dem Skizzenbuch des ersten Ingenieurs und dem Manual des Schreibgehilfen später beim Auftragen des Planes leicht wieder finden zu können, erhalten alle aufgenommenen Punkte fortlaufende Nummern. Bei allen 5er und 10er Punkten (70, 75, 80 u. s. w.) gibt der am Instrumente stehende Junge nach vollendeter Ablesung ein vereinbartes besonderes Signal mit seiner Pfeife. Gleichzeitig sind die Lattenträger angewiesen, die aufgenommenen Punkte laut zu zählen. Stimmen die 5er und 10er Signale mit dem Zählen der Lattenträger überein, dann hat der erste Ingenieur die Gewifsheit, dafs sein Skizzenbuch mit dem Manual am Instrument übereinstimmt. Ist dies nicht mehr der Fall, dann mufs eine besondere Verständigung zwischen den beiden Ingenieuren stattfinden.

Nachdem alle Punkte, welche von dem Instrumente aus bequem gesehen werden konnten, aufgenommen sind, sind zur Prüfung der richtigen Stellung des Instrumentes, die zu Anfang der Arbeit gemachten Orientierungsablesungen nochmals genau auszuführen und ins Tachymetermanual einzutragen. Stimmen die Ablesungen der wagerechten Winkel mit den entsprechenden Anfangsablesungen überein, so hat das Instrument während der Arbeit keine Änderung seiner Limbusstellung erlitten. Ergeben sich später bei der Berechnung der Entfernung und Höhe dieser Orientierungspunkte gleiche Zahlen für die Anfangs- und Endablesungen, so hat man die Gewifsheit, dafs die Aufnahme eine brauchbare ist. Wird von einem Tachymeterstandpunkte aus mehrere Stunden lang gearbeitet, so empfiehlt es sich, während der Messung mehrere derartige Ablesungen zur Prüfung der Instrumentenstellung zu machen.

Sind alle Arbeiten auf dem einen Standpunkte ausgeführt, dann wird das Instrument nach dem folgenden Aufstellungspunkte gebracht. Hier wird es genau wie vorher über dem Pfahl aufgestellt, zentriert, wagerecht gestellt, orientiert und die Höhe der Drehachse des Fernrohres über dem Pfahl gemessen. Sodann kann die Aufnahme wieder beginnen.

In bewaldetem Gelände und in Ortschaften findet die Tachymetermessung vielfach erhebliche Schwierigkeiten. Es kommt hier der Fall sehr häufig vor, dafs nur an zwei

---

[80]) Die Ablesung am Mittelfaden dient im allgemeinen zur Kontrolle der Ablesungen an den beiden anderen wagerechten Fäden. Vielfach wird sie aber auch zur Berechnung der Entfernung benutzt und zwar in denjenigen Fällen, in welchen einer der beiden anderen Fäden aus irgend einem Grunde (Gesträuch, schlechte Beschaffenheit der Latte) nicht abgelesen werden kann. Unter diesen Umständen wird auch der Mittelfaden auf Millimeter genau abgelesen.

Fäden, an den beiden äufseren, oder was noch ungünstiger ist, nur am Mittelfaden und einem der beiden anderen Fäden abgelesen werden kann. In diesem Falle müssen die Ablesungen mit um so gröfserer Genauigkeit ausgeführt werden. Schwer erreichbare Punkte und Geländeteile, Häuseranlagen u. dergl. werden zweckmäfsig durch Hilfslinien besonders eingemessen, um den Fortgang der Arbeit mit dem Instrument nicht aufzuhalten.

Liegen im Gebiete der tachymetrischen Aufnahme vollständig unübersichtliche Flächen, in welchen das Legen von Hilfslinien nicht ausreicht und das Lattenablesen nicht möglich ist, dann können häufig mit Vorteil die von Professor Jordan eingeführten Kompafs-Bandzüge angewandt werden.

Man benutzt nämlich ein gewöhnliches Stahlmefsband oder eine Feldmefskette von 20 m Länge, welche zum fortlaufenden Messen dient, während für jede Lage des Landes das magnetische Azimut mit dem Stockkompafs und der Höhenwinkel mit dem Spiegel-Freihandinstrumentchen gemessen wird. Sei nun α der Höhen- oder Tiefenwinkel, so hat man für jede Bandlänge von 20 m den Horizontalwert $20 \cos\alpha$ und den Höhenwert $20 \sin\alpha$, was beides aus einer einfachen Hilfstafel aufgeschlagen werden kann.[81])

Die Entfernung, bis zu welcher bei der Aufnahme mit guten Tachymetern zu gehen ist, beträgt 250 bis 300 m, darüber hinaus wird eine genaue Aufnahme wegen der dann in erhöhtem Mafse erforderlichen sorgfältigen Behandlung des Instrumentes zu zeitraubend und die Verständigung der Ingenieure untereinander schwierig. Es bleibt jedoch sehr wohl zulässig, einzelne weniger wichtige Punkte auch auf gröfsere Entfernungen, selbst bis zu 600 m aufzunehmen, wobei dann allerdings ganz besonders auf die wagerechte Stellung des Instrumentes zu achten ist. Um einen genügenden Grad von Genauigkeit in der Bestimmung der Längen und Höhen zu erreichen, soll ferner der Höhenwinkel nicht mehr wie 15° betragen. Können die im Vorstehenden gezogenen Grenzen von einem Standpunkte nicht innegehalten werden, dann mufs ebenfalls ein anderer, geeigneter Aufstellungspunkt im Vieleckzug oder seitlich davon ausfindig gemacht werden. In einzelnen wenigen Fällen kann auch die Aussteckung eines Nebenvielecks notwendig werden. Allgemeine Vorschriften über die Anzahl der auf die Flächeneinheit entfallenden Punkte lassen sich nicht wohl aufstellen, da die erforderliche Anzahl zu sehr nach der Verschiedenheit des Geländes wechselt. Bei Auswahl der Punkte ist immer der Zweck der Messungen im Auge zu behalten, nämlich die Gewinnung von Höhenschichtenplänen, in welchen die günstigste Lage der geplanten Eisenbahnlinie gesucht werden soll. Hierfür ist in erster Linie die Darstellung der Höhenverhältnisse des Geländes, die Darstellung der Bebauung, sowie der Wege und Wasserläufe erforderlich. Die Lage der wichtigsten Kulturgrenzen kann im Zusammenhange mit den Höhenmessungen festgelegt werden, während eine Einmessung der einzelnen Eigentumsgrenzen nicht erforderlich ist, da diese aus den Katasterkarten in die Pläne übertragen werden sollen. Führt der Vieleckzug durch gröfsere Holzungen und Waldungen, dann ist die Tachymetermessung entweder gar nicht oder nur mit erheblichen Schwierigkeiten ausführbar. Es ist richtig, in solchem Gelände ganz und gar von der Tachymetermessung abzusehen und das unter a) angegebene Verfahren „Aufnahme mit Querprofilen von Vieleckseiten aus“ zur Anwendung zu bringen.

Auf S. 244 ist ein Manual für Tachymetermessungen gegeben, welches sich bei den umfangreichen Tachymeteraufnahmen der früheren linksrheinischen Eisenbahn-

[81]) Jordan, Handbuch der Vermessungskunde II. Band, 5. Aufl. 1897, Anhang S. 30 und Zeitschr. f. Vermessungswesen 1876, S. 395; ferner: Zeitschr. f. Arch.- u. Ing.-Wesen 1898, S. 339. Hier finden sich auch die Zeichnungen der für Kompafs-Bandzüge erforderlichen Instrumente.

direktion in den 80er Jahren für die Berechnung mit dem später behandelten Schiebediagramm von Teischinger als zweckmäfsig erwiesen hat. Im allgemeinen gibt die Bezeichnung der einzelnen Spalten und Linien genügende Auskunft für den Gebrauch des Manuals. Um aber jeden Zweifel hierüber zu heben, erscheinen noch folgende kurze Angaben erforderlich:

H_s ist die Höhe des Pfahles, über welchem das Instrument aufgestellt ist. Die Instrumentenhöhe J ist die Höhe der Fernrohrdrehachse über diesem Pfahl.

Demnach ist nun ferner $H_s + J$ gleich dem Horizonte des Instrumentes. In die Spalte $100(o - u)$ werden die Produkte der Instrumentenkonstante mal dem Unterschied der Ablesungen am oberen und unteren Faden eingetragen. Es ist hier die Konstante 100 angenommen, es gibt aber auch Instrumente, wie früher angedeutet (vergl. auch die folgenden Formeln), mit der Konstanten 200, so dafs diese Spalte dem gebrauchten Instrumente entsprechend zu überschreiben ist. Die Ausrechnung des Produktes erfordert nur ganz einfache Rechnungsvorgänge, so dafs es wohl möglich ist, dafs der Schreibgehilfe bereits im Felde in den Pausen, welche beim Ablesen entstehen, diese Spalte ausfüllt.

Für die Tätigkeit auf dem Bureau bleibt demnach nur das Ausfüllen der zwei vorletzten Spalten, die Berechnung der Längen und Höhen, übrig.

Tabelle XXIII. **Manual für Tachymetermessungen.**

Standpunkt $R. P.$ 8 + 99,8. H_s = 322,21 m. **Gemessen: Brandt den 27. 3. 82.**
Instrumentenhöhe J = 1,05 m. $H_s + J$ = 323,26 m.

No. der Punkte	Fadenablesungen m (m)	$\frac{o}{u}$ (m)	$100.(o-u)$ m	Winkel lotrecht z	α	wagerecht	Wagerechte Entfernung D ($c = 0{,}50$ m) m	Höhe über N. N. H m	Bemerkungen.
$R. P.$ 8 + 195,7	1,25	1,723 0,770	95,3	90° 0′	0° 0′	211° 13′	95,8	322,0	
$W. P.$ 8	1,36	1,856 0,865	99,1	89° 3′	+0°57′	34° 12′	99,6	323,6	
1	2,67	3,563 1,781	178,2	87°21′	+2°39′	37° 6′	178,3	328,8	
2	2,86	3,658 2,056	160,2	88°54′	+ 1° 6′	49° 14′	160,7	323,5	

(Vergl. Abb. 78)

4. Berechnung der Längen und Höhen. In Abb. 78 und den folgenden Formeln[82]) haben die Buchstaben folgende Bedeutung:

$l = o - u$ Lattenabschnitt,

D wagerechte Entfernung,

c unveränderliche Zusatzgröfse (Brennweite des Objektivs + Abstand des Objektivs von der wagerechten Drehachse),

C Konstante des Instrumentes, 100 oder 200, zur Bestimmung der Entfernung aus den Fadenablesungen (für $c = 0$ und $\alpha = 0$ ist $C = \frac{D}{l}$ oder $D = Cl$),

[82]) Die Formeln sind entnommen aus der „Anleitung für die Anfertigung von ausführlichen Eisenbahn-Vorarbeiten", welche im Jahre 1892 von der Kgl. Eisenbahndirektion (linksrhein.) Köln herausgegeben worden ist.

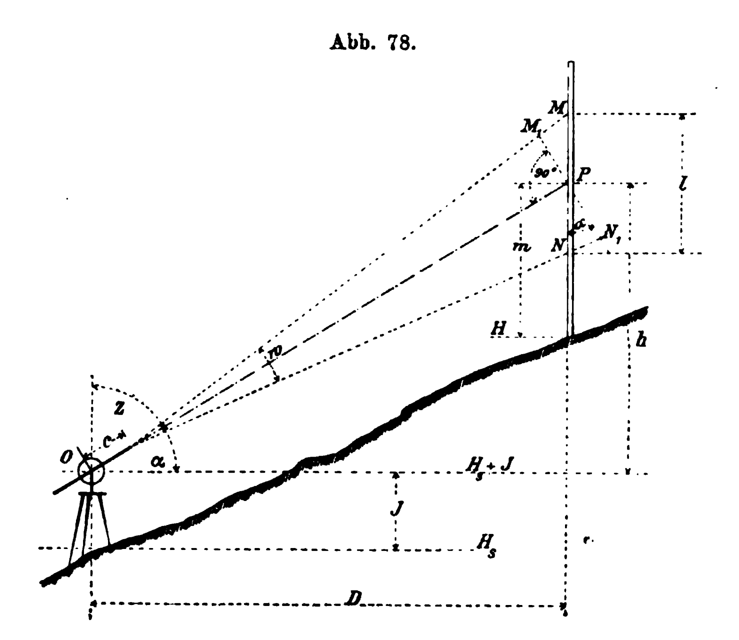


Abb. 78.

m Ablesung am Mittelfaden,
α Winkel der Sehachse mit der Wagerechten,
z Winkel der Sehachse mit der Lotrechten,
w Winkel zwischen den beiden Seh-Richtungen nach dem oberen und unteren Faden,
H Höhe des beobachteten Punktes über N. N.

a) Die Längen. Zur Vereinfachung der Rechnung kann man annehmen, daſs NN_1, MM_1 und OP die gleiche Richtung haben, was auch annähernd der Fall ist. Da der Winkel w sehr klein ist, so hat diese Annahme keinen merklichen Einfluſs auf die Genauigkeit der Berechnung.

Es ist also:

$$M_1 N_1 = MN \cos\alpha = MN \sin z = l \cos\alpha = l \,.\, \sin z.$$

Die schiefe Entfernung:

$$OP = C \,.\, M_1 N_1 + c = C l \cos\alpha + c = C l \sin z + c.$$

Die wagerechte Entfernung:

$$D = OP \cos\alpha = OP \sin z = C l \cos^2\alpha + c \,.\, \cos\alpha = C l \sin^2 z + c \sin z \quad . \quad . \quad 52.$$

Da c sehr klein im Verhältnis zu D, und α gewöhnlich nicht gröſser als 15° ist, so kann man $c \,.\, \cos\alpha = c \,.\, \sin z = c$ setzen.

Somit ist die wagerechte Entfernung:

$$D = C l \cos^2\alpha + c = C l \sin^2 z + c.$$

Bei den Ertel'schen und Breithaupt'schen Fernrohren ist meistens $c = 25$ bis 60 cm und $C = 100$.

Für anallatische Fernrohre (Porro) ist $c = 0$, somit

$$D = C l \cos^2\alpha = \mathbf{C l \sin^2 z} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 53.$$

Bei den Tachymetern von Starke und Kammerer ist $C = 200$.

b) Die Höhen. Nach der Abb. 78 ist $h = D \operatorname{tang}\alpha = D \operatorname{cotang} z$, also nach Einsetzung des Wertes D aus Gleichung 52 für gewöhnliche Fernrohre

$$h = C l \cos^2\alpha \operatorname{tang}\alpha + c \,.\, \sin\alpha = C l \sin^2 z \operatorname{cotang} z + c \,.\, \cos z$$
$$= C l \tfrac{1}{2} \sin 2\alpha + c \sin\alpha = C l \tfrac{1}{2} \sin 2z + c \,.\, \cos z \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 54.$$

Für anallatische Fernrohre ist $c = 0$, also

$$h = C l \tfrac{1}{2} \sin 2\alpha = \mathbf{C l \tfrac{1}{2} \sin 2z} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 55.$$

Da $c \,.\, \sin\alpha$ und $c \,.\, \cos z$ im Verhältnis zu h sehr klein sind, so kann man $c \,.\, \sin\alpha$ und $c \,.\, \cos z = 0$ setzen. Die Gleichung 55 ist also auch für nicht anallatische Fernrohre giltig.

Die Höhe des beobachteten Punktes ist nun $H = H_s + J + h - m$

oder $$H = H_s + J + C l \, {}^1/_2 \sin 2\alpha - m$$
$$= H_s + J + C l \, {}^1/_2 \sin 2z - m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 56.$$

Der Wert h ist positiv oder negativ einzuführen, je nachdem der Winkel α ein Höhen- oder Tiefenwinkel, bezw. der Winkel z kleiner oder gröfser wie 90° ist.

Setzt man in den Gleichungen 53 und 55 $Cl = d$, so erhält man die Gleichungen für D und h:
$$D = d \cos^2 \alpha = d \, . \sin^2 z$$
und $$h = {}^1/_2 d \, . \sin 2\alpha = {}^1/_2 d \sin 2z.$$

Zur Vermeidung der sehr zeitraubenden Berechnung dieser Formeln mit Hilfe von Logarithmen gibt es verschiedene Mittel, und zwar:

1. Tabellen, in welchen für verschiedene Entfernungen und verschiedene Winkel die obigen Werte angegeben sind. Solche Tabellen gibt es mehrere. Eine von L. Bösch[83]), nach dem Vorbilde der Tabelle von Wild berechnet, gibt die wagerechte Entfernung und die Höhe von 10 bis 150 m in Zwischenräumen von 2 m für Winkel von 0 bis 20° bei Stufen von 15 Minuten des 360 teiligen Kreises an. Dabei ist jedoch zu bemerken, dafs diese Tabellen für senkrechte Kreise berechnet sind, deren Nonius bei wagerechter Sehlinie 0° zeigt.

Eine andere ähnliche Tabelle ist von Professor Tinter[84]) ebenfalls für 360 teilige Kreise, deren Nonius aber bei wagerechter Lage des Fernrohres 90° zeigt, zusammengestellt. In ihr sind die Längen- und Höhenentfernungen von 20 bis 400 m in Zwischenräumen von 4 m für Winkel von 90° bis 80° von Grad zu Grad und für Winkel von 80° bis 55° von halben zu halben Graden angegeben, wobei als Latte eine einfach geteilte Nivellierlatte angenommen ist. Ferner gibt der Obergeometer Stück[85]) sehr zweckmäfsig angeordnete Tabellen, die aber leider nur für Instrumente mit Reichenbach'schem Distanzmesser, bei welchem das Verhältnis der Brennweite des Objektives zur Entfernung der wagerechten Fäden = 116,6613 beträgt, benutzt werden können.

Die ausführlichsten und brauchbarsten Tafeln sind die „Hilfstafeln für Tachymetrie von Jordan, Stuttgart, J. B. Metzler 1880". Sie bilden ein Buch von 243 Seiten für die Entfernungen von 10 m bis 250 m in drei Abstufungen und zwar:

Entfernung 10 m bis 100 m	von 100 m bis 175 m	von 175 m bis 250 m
Höhenwinkel 0° bis 30°	„ 0° bis 20°	„ 0° bis 10°.

Diese Abstufungen sind eingeführt, weil bei kleineren Entfernungen viel gröfsere Höhenwinkel vorkommen, wie bei grofsen Entfernungen. Der Gebrauch der Tafeln ist sehr einfach.

Ist z. B. $d = 175$ m und $\alpha = 11° \, 20'$, so gibt die in Tab. XXIV wiedergegebene S. 167 der Tafeln:
$$D = 175 \cos^2 \alpha = 168{,}2 \text{ m}$$
und $$h = 175 \, . \, {}^1/_2 \sin 2\alpha = 33{,}72 \text{ m}.$$

Diese Tafeln werden von vielen Fachleuten allen anderweitigen zeichnerischen und rechnerischen Hilfsmitteln vorgezogen.

2. Graphische Methode. Professor Jordan[86]) bestimmt die wagerechte Entfernung $D = d \cos^2 \beta$, wenn β den Winkel der Sehlinie mit dem Horizont bezeichnet, durch das in Abb. 79 dargestellte Diagramm. Es sei z. B. $D = 400 \cos^2 18°$, so greift man mit dem Zirkel von A aus, auf dem Mafsstabe der X-Achse, die Länge 400 m ab, läfst die eine Zirkelspitze in A stehen und setzt die andere auf den dem Winkel von 18° zugehörigen Schenkel ein, läfst die Zirkelspitze hier wieder stehen und erhält durch den Radius des die Y-Achse tangierenden Kreises die gesuchte Länge von $400 \, . \cos^2 18 = 362{,}2$ m. Für die Berechnung von D ist es natürlich ganz gleichgiltig, ob der senkrechte Winkel ein Höhen- oder Tiefenwinkel ist. Bezüglich der Konstruktion des Diagrammes wird auf die in Fufsnote 86 angegebene Quelle verwiesen. Die Berechnung der Höhen erfolgt meist mit Hilfe von Tabellen, jedoch auch auf graphischem Wege.[87])

---

[83]) Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1872, S. 559.

[84]) Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1873, S. 90.

[85]) Stück, Distanz- und Höhenmessung, Formeln und Tabellen behufs Aufnahme und Höhenbestimmung.

[86]) Jordan, Taschenbuch der praktischen Geometrie.

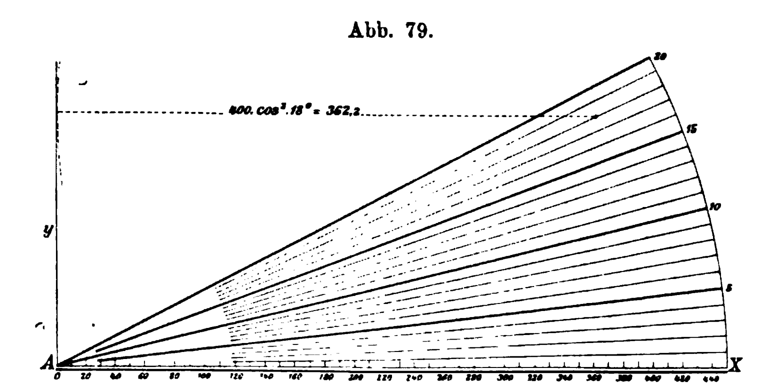
[87]) Jordan, Handbuch der Vermessungskunde 1893, 2. Bd., S. 640.

Tabelle XXIV. **S. 167 der Hilfstafeln für Tachymetrie von Jordan.** $175\,(^1/_2 \sin 2\,\alpha)$.

α	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°
0'	0,00	3,05	6,10	9,15	12,18	15,19	18,19	21,17	24,12	27,04	29,93	32,78	35,59	38,36	41,08	43,75	46,37	48,93	51,43	53,87
2'	0,10	3,16	6,21	9,25	12,28	15,29	18,29	21,27	24,22	27,14	30,02	32,87	35,68	38,45	41,17	43,84	46,45	49,01	51,51	53,95
4'	0,20	3,26	6,31	9,35	12,38	15,39	18,39	21,37	24,31	27,23	30,12	32,97	35,78	38,54	41,26	43,93	46,54	49,10	51,60	54,03
6'	0,31	3,36	6,41	9,45	12,48	15,49	18,49	21,46	24,41	27,33	30,21	33,06	35,87	38,63	41,35	44,01	46,63	49,18	51,68	54,11
8'	0,41	3,46	6,51	9,55	12,58	15,60	18,59	21,56	24,51	27,43	30,31	33,16	35,96	38,71	41,44	44,10	46,71	49,27	51,76	54,19
10'	0,51	3,56	6,61	9,65	12,68	15,70	18,69	21,66	24,61	27,52	30,40	33,25	36,05	38,81	41,53	44,19	46,80	49,35	51,84	54,27
12'	0,61	3,66	6,71	9,75	12,78	15,80	18,79	21,76	24,70	27,62	30,50	33,34	36,15	38,91	41,62	44,28	46,88	49,43	51,92	54,35
14'	0,71	3,77	6,81	9,85	12,88	15,90	18,89	21,86	24,80	27,72	30,60	33,44	36,24	38,99	41,71	44,37	46,97	49,52	52,01	54,43
16'	0,81	3,87	6,92	9,96	12,98	16,00	18,99	21,96	24,90	27,81	30,69	33,53	36,33	39,09	41,80	44,45	47,06	49,60	52,09	54,51
18'	0,92	3,97	7,02	10,06	13,08	16,10	19,09	22,06	25,00	27,91	30,79	33,63	36,42	39,18	41,89	44,54	47,14	49,69	52,17	54,59
20'	1,02	4,07	7,12	10,16	13,18	16,20	19,19	22,15	25,10	28,01	30,88	33,72	36,52	39,27	41,97	44,63	47,23	49,77	52,25	54,67
22'	1,12	4,17	7,22	10,26	13,29	16,30	19,29	22,25	25,19	28,10	30,98	33,81	36,61	39,36	42,06	44,72	47,31	49,85	52,33	54,75
24'	1,22	4,27	7,32	10,36	13,39	16,40	19,39	22,35	25,29	28,20	31,07	33,91	36,70	39,45	42,15	44,80	47,40	49,94	52,41	54,83
26'	1,32	4,38	7,42	10,46	13,49	16,50	19,48	22,45	25,39	28,29	31,17	34,00	36,79	39,54	42,24	44,89	47,49	50,02	52,50	54,91
28'	1,43	4,48	7,52	10,56	13,59	16,60	19,58	22,55	25,49	28,39	31,26	34,10	36,82	39,63	42,33	44,98	47,57	50,10	52,58	54,99
30'	1,53	4,58	7,63	10,66	13,69	16,70	19,68	22,65	25,58	28,49	31,36	34,19	36,98	39,72	42,42	45,07	47,66	50,19	52,66	55,07
32'	1,63	4,68	7,73	10,76	13,79	16,80	19,78	22,74	25,68	28,58	31,45	34,28	37,07	39,81	42,51	45,15	47,74	50,27	52,74	55,14
34'	1,73	4,78	7,83	10,87	13,89	16,90	19,88	22,84	25,78	28,68	31,55	34,38	37,16	39,91	42,60	45,24	47,83	50,35	52,82	55,22
36'	1,83	4,88	7,93	10,97	13,99	17,00	19,98	22,94	25,87	28,78	31,64	34,47	37,26	40,00	42,69	45,33	47,91	50,44	52,90	55,30
38'	1,93	4,99	8,03	11,07	14,09	17,10	20,08	23,04	25,97	28,87	31,74	34,56	37,35	40,09	42,78	45,41	48,00	50,52	52,98	55,38
40'	2,04	5,09	8,13	11,17	14,19	17,20	20,18	23,14	26,07	28,97	31,83	34,66	37,44	40,18	42,87	45,50	48,08	50,60	53,06	55,46
42'	2,14	5,19	8,23	11,27	14,29	17,30	20,28	23,24	26,17	29,06	31,93	34,75	37,53	40,27	42,95	45,59	48,18	50,69	53,15	55,54
44'	2,24	5,29	8,34	11,37	14,39	17,39	20,38	23,33	26,26	29,16	32,02	34,84	37,62	40,36	43,04	45,68	48,25	50,71	53,23	55,62
46'	2,34	5,39	8,44	11,47	14,49	17,49	20,48	23,43	26,36	29,26	32,12	34,94	37,72	40,44	43,13	45,76	48,34	50,85	53,31	55,70
48	2,44	5,49	8,54	11,57	14,59	17,59	20,57	23,53	26,46	29,35	32,21	35,03	37,81	40,54	43,22	45,85	48,42	50,94	53,39	55,77
50'	2,54	5,60	8,64	11,67	14,69	17,69	20,67	23,63	26,55	29,45	32,31	35,12	37,90	40,62	43,31	45,94	48,51	51,02	53,47	55,85
52'	2,65	5,70	8,74	11,77	14,79	17,79	20,77	23,73	26,65	29,54	32,40	35,22	37,99	40,71	43,40	46,02	48,59	51,10	53,55	55,93
54'	2,75	5,80	8,84	11,88	14,89	17,89	20,87	23,82	26,75	29,64	32,49	35,31	38,08	40,81	43,49	46,11	48,68	51,18	53,63	56,01
56'	2,85	5,90	8,94	11,98	14,99	17,99	20,97	23,92	26,85	29,74	32,59	35,40	38,17	40,90	43,57	46,20	48,76	51,27	53,71	56,09
58'	2,95	6,00	9,04	12,08	15,09	18,09	21,07	24,02	26,94	29,83	32,68	35,50	38,27	40,98	43,66	46,28	48,84	51,35	53,79	56,17

α	$175 \cos^2 \alpha$	α	$175 \cos^2 \alpha$
0°	175,0	13°	166,1
0° 30'	175,0	13° 20'	165,7
1°	174,9	13° 40'	165,2
1° 30'	174,9		
2°	174,8	14°	164,8
2° 30'	174,7	14° 20'	164,3
3°	174,5	14° 40'	163,8
3° 30'	174,3		
4°	174,1	15°	163,3
4° 30'	173,9	15° 20'	162,8
5°	173,7	15° 40'	162,2
5° 30'	173,4		
6°	173,1	16°	161,7
6° 30'	172,8	16° 20'	161,2
7°	172,4	16° 40'	160,6
7° 30'	172,0		
8°	171,6	17°	160,0
8° 30'	171,2	17° 20'	159,5
9°	170,7	17° 40'	158,9
9° 30'	170,2		
10°	169,7	18°	158,3
10° 20'	169,4	18° 20	157,7
10° 40'	169,0	18° 40'	157,1
11°	168,6		
11° 20'	168,2	19°	156,5
11° 40'	167,8	19° 20'	155,8
12°	167,4	19° 40'	155,2
12° 20'	167,0		
12° 40'	166,6	20°	154,5

Abb. 79.



3. Die logarithmischen Rechenschieber. Zur Berechnung der Entfernungen und Höhen tachymetrisch aufgenommener Punkte sind von verschiedenen Ingenieuren besondere, sehr sinnreiche Schieber mit logarithmischen Teilungen erfunden worden, welche bezüglich der ganzen Einrichtung viel Ähnlichkeit mit dem gewöhnlichen Rechenschieber haben, sich aber von diesem durch ihre Länge und die eigenartige Teilung wesentlich unterscheiden. Es sind hier besonders zu erwähnen:

a) Der Schieber von Moinot,
b) der Schieber von Werner[88]),
c) der Schieber von Wild.

Diese 3 Schieber sind in der ersten und zweiten Auflage dieses Handbuches (erschienen in den Jahren 1880 und 1883) an der Hand von Zeichnungen in natürlicher Gröfse eingehend beschrieben und ist ihre Handhabung zum Teil an mehreren Beispielen erläutert.

Der Gebrauch der Schieber ist leicht zu erlernen, so dafs auch solche Personen, welche mit Logarithmen vollständig unbekannt sind, in kurzer Zeit die Schieber vollständig sicher anwenden und die Rechnungen verhältnismäfsig schnell ausführen können. Dieser Umstand, der das Berechnen der Entfernungen und Höhen mit geringem Kostenaufwand ermöglicht, sowie die Tatsache, dafs man längere Zeit keine besseren Rechenmittel kannte, haben diesen Schiebern eine ziemlich weite Verbreitung und Verwendung verschafft. Sie haben aber alle neben den spezifischen Unbequemlichkeiten, welche mit der logarithmischen Teilung verbunden sind, den gemeinsamen Übelstand, dafs das Stellen des Dezimalkommas bei jeder Rechnung einer besonderen Überlegung bedarf. Seitdem den Ingenieuren bessere Mittel, wie z. B. die oben angeführten Jordan'schen Tabellen und die unten behandelten Rechenverfahren von Teischinger und Puller u. s. w., welche alle schneller und sicherer zum Ziele führen, zu Gebote stehen, haben diese Schieber ihre frühere Bedeutung für die Tachymetrie verloren und dürften jetzt wohl nur mehr dort Verwendung finden, wo sie noch vorhanden sind und eine geringe Anzahl von Punkten zu berechnen ist.

Aus diesem Grunde ist in dieser Auflage des Handbuches der Ingenieur-Wissenschaften von einer nochmaligen Beschreibung dieser Schieber abgesehen.

Es wird noch bemerkt, dafs auch der gewöhnliche 26 cm lange Rechenschieber für diese Rechnungen brauchbar ist, wenn die Kreise des Instrumentes in 360 Grade geteilt sind, jedoch fehlt auf ihm die Teilung für $sin^2 \alpha$. Diese Rechnung ist daher durch zweimalige Multiplikation der unmittelbar gemessenen Länge mit $sin \alpha$, also durch 2 Verschiebungen zu bewirken.

4. Die Schiebediagramme von Teischinger[89]) und Puller.[90]) Diese Schiebediagramme sind keine logarithmischen Rechenmittel; sie beruhen vielmehr auf verschiedenen zeichnerischen Verfahren. Da bei ihrem Gebrauch fast alle Rechnung umgangen wird und sie unmittelbar die Höhe über N. N. und zugleich die wagerechte Entfernung des beobachteten Punktes angeben, da ferner Fehler nicht leicht vorkommen, selbst wenn die Arbeit ganz handwerksmäfsig ausgeführt wird, so ist die Berechnung mit diesen Hilfsmitteln bei umfangreichen Aufnahmen als eine sehr sichere und schnelle Berechnungsart den meisten, wenn nicht allen anderen Methoden vorzuziehen.

Das Schiebediagramm von Teischinger ist in Abb. 80 dargestellt.

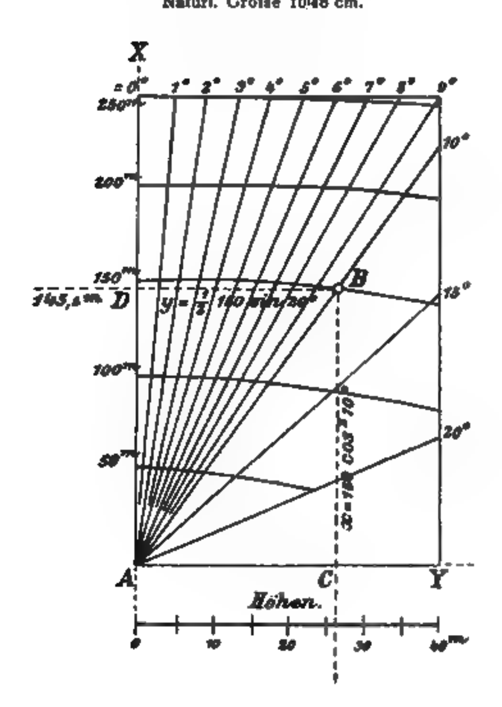
[88]) Werners Tachymetrie.

[89]) Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1883, Heft IV.

[90]) Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1888, Heft 4.

Abb. 81. *Tachymeter-Quadrant von Puller.*
Natürl. Gröfse $MA = 50$ cm.

Abb. 80.
Teischingers Schiebebrett.
Natürl. Gröfse 10/48 cm.



Für irgend einen Punkt B in Al

$$x = BC = d \cdot \cos^2\alpha$$

Dabei ist v ein willkürlich angen

Um z. B. für $\alpha = 10°$ und $d = 1$
stimmen, sucht man den Punkt B auf
projiziert B parallel x und y (mit einer
$x = 145{,}5$ m, $BD = y = 26{,}5$ m.

Das Diagramm von Puller ist i

Der Bogen ABC trägt eine gleicl
hierzu sind die Höhen $h = \frac{1}{2} d \cdot \sin 2\alpha$
entsteht die mit 5°, 10°, 12°, 15° u. s. w. be
$\Delta = 0{,}1$ m bis $\Delta = 8{,}0$ m gibt die Dist
$d = 80$ m und $\alpha = 10°$ die Höhe h und
M drehbaren Alhidadenmafsstab auf B (
$= 13{,}7$ m abzulesen; auf der durch P g
$\Delta = 80 - 2{,}4 — 77{,}6$ m gibt.

Mittels der Schiene von Teischi
Einstellung anstatt h unmittelbar die Hö

Es fehlt hier leider der Raum, u
zeichnerisch darzustellen, als dies zum vo
die in den Fufsnoten 89 u. 90 angegeben
Handhabung dieser Schieber geben, verw

Wie verwickelt auch Prinzip und Herstellung der Diagramme und Schieber im ersten Augenblick erscheint, so ist doch die Handhabung dieser Rechenmittel durchaus einfach, so dafs auch Schreib- und Mefsgehilfen, welche kein Verständnis von dem Wesen der Rechnungsart haben, in sehr kurzer Zeit „das Schieben der Punkte" erlernen und auch mit Sicherheit ausführen können.

5. Die Schiebetachymeter. Bei den gewöhnlichen Tachymetern, welche bei den vorstehenden Auseinandersetzungen immer vorausgesetzt sind, ist es nötig, die Längen und Höhen der einzelnen Punkte aus den gemachten Beobachtungen mit Hilfe verschiedener Rechenmittel zu berechnen. Die Bauart der Schiebetachymeter bezweckt die Ersparung dieser zeitraubenden Rechnungen. Sie sind nämlich mit Projektionsvorrichtungen (Schiebern) versehen, welche es ermöglichen, die Höhe über N. N. und die wagerechte Entfernung vom Fufspunkte der Latte bis zum Lotpunkte des Instrumentes ohne jegliche Rechnung abzulesen. Es sind zu erwähnen:

a) Das Wagner-Fennel'sche Tachymeter.
Eine eingehende Beschreibung dieses Instrumentes gibt die Firma „Otto Fennel Söhne, Fabrik geodätischer Instrumente, Kassel", welche diese Instrumente baut, in ihrem Schriftchen: „Die Wagner-Fennel'schen Tachymeter", erschienen im Kommissionsverlag von Jul. Springer, Berlin-N, Monbijouplatz 3. Dieses Schiebetachymeter, welches vielfach Verwendung mit gutem Erfolge gefunden hat, hat den Nachteil, dafs zur Erzielung brauchbarer Ergebnisse die Latte schief und zwar senkrecht zur Ziellinie gehalten werden mufs, eine Bedingung, welche wohl auch der geschickteste Lattenträger nicht vollkommen erfüllen kann.

b) Die Puller'schen Schnellmesser I und II.
Zeichnungen und Beschreibungen dieser Schiebetachymeter finden sich im Zentralblatt der Bauverwaltung 1901, S. 510 und 511, sowie 1903, S. 206 und 207. Diese Instrumente sind für die gewöhnliche lotrechte Lattenstellung gebaut. Puller geht noch einen Schritt weiter. Um nämlich aufser der besonderen Berechnung der einzelnen Punkte auch die späteren Auftragungen der aufgenommenen Punkte zu ersparen, ist an diesen Instrumenten der wagerechte Kreis mefstischartig ausgebildet, d. h. eine runde Magnaliumplatte mit Kreisteilung ist vorgesehen, auf welche die Punkte unmittelbar im Felde aufgetragen werden können.

Der Schnellmesser I[91]), welcher unter Nr. 125355 in Deutschland patentiert ist, ist vorzugsweise für ausführliche Vorarbeiten geeignet und hat sich bereits in der Praxis gut bewährt. Mit ihm ist es möglich, 50 bis 60 Punkte, wie beim gewöhnlichen Tachymeter, in 1 Stunde aufzuzeichnen.

Der Schnellmesser II ist einfacher gebaut und soll vorzugsweise dazu dienen, bei allgemeinen Vorarbeiten und auch bei topographischen Aufnahmen im Mafsstabe 1:2500 benutzt zu werden. Er ist jüngsten Datums, so dafs noch wenige Erfahrungen über seine Brauchbarkeit gemacht sind.

Beide Instrumente werden von der Firma F. W. Breithaupt & Sohn in Kassel gebaut.

c) Der Hammer-Fennel'sche Tachymeter-Theodolit.
Mit diesem Instrument kann an der wie gewöhnlich lotrecht gestellten Latte sofort ohne alle Rechnung oder besondere Einstellungen und ohne Ablesung

[91]) Vergl. auch Zeitschr. f. Arch.- u. Ing.-Wesen 1903, Heft I, S. 81 u. ff.

des Höhenwinkels durch einmaliges Anzielen der Latte sowohl die Horizontalentfernung, als auch der Höhenunterschied abgelesen werden.[92])

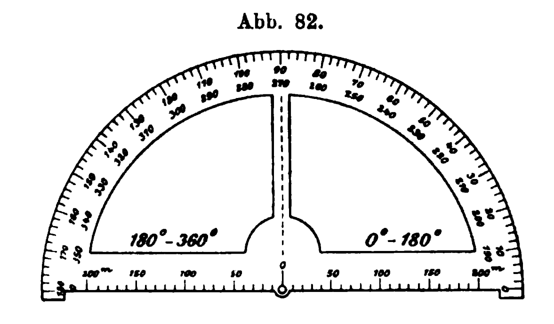
Wie sehr auch der Vorteil des unmittelbaren Ablesens der Längen und Höhen in die Augen springt, so sind doch die Ansichten noch verschieden, ob den vorerwähnten Tachymetern oder den gewöhnlichen Tachymetern der Vorzug zu geben ist. Man tadelt an den Schiebetachymetern, daſs sie nicht leicht handlich und bei ihrem Gebrauch die Feldarbeiten erheblich gröſser sind, wie bei gewöhnlichen Tachymetern. Die Feldarbeiten sind nun aber wesentlich kostspieliger, als die Arbeiten im Hause und auſserdem durch Witterungsverhältnisse häufig behindert. Deshalb wird jetzt noch mannigfach das gewöhnliche Tachymeter diesen Schnellrechnern vorgezogen.

Die Schnellmesser des Ingenieurs Puller in Saarbrücken und der Tachymeter-Theodolit von Professor Dr. Hammer in Stuttgart scheinen jedoch bald diesen Kampf zu Gunsten der Schnellrechner zu Ende zu führen.

6. Allgemeines über Tachymeteraufnahmen. Im allgemeinen ist noch zu der Aufnahme mittels Tachymeter zu erwähnen, daſs eine zeitweise Prüfung der Güte der Arbeiten unerläſslich ist. Diese geschieht am besten dadurch, daſs bei der Aufnahme die in den Bereich des Instrumentes kommenden Festpunkte mit aufgenommen und ihre tachymetrisch ermittelten Entfernungen und Höhen mit den Ergebnissen der Messung mittels Meſslatte und Nivellierinstrument verglichen werden. Die entsprechenden Zahlen werden in das Manual nebeneinander in verschiedenen Farben eingeschrieben, so daſs der Ingenieur sich beim Auftragen der Pläne von Zeit zu Zeit über die Güte der einzelnen Aufnahmen unterrichten kann.

7. Das Zeichnen der Pläne. Beim Auftragen der Pläne werden zunächst die Koordinaten des Vieleckzuges, dessen Winkel- und Richtpunkte hauptsächlich die einzelnen Aufstellungspunkte des Instrumentes bilden, nach der bei der Anfertigung der Grunderwerbskarten gegebenen Anleitung berechnet und hiernach das Vieleck aufgetragen. Für das Auftragen der einzelnen Geländepunkte gibt sodann Moinot ein auſserordentlich praktisches Verfahren. Es wird nämlich ein von starkem Papier oder Horn gefertigter Halbkreis-Transporteur (Abb. 82) von 20 bis 40 cm Durchmesser, dessen Teilung der des Instrumentes entsprechend, aber in entgegengesetzter Richtung numeriert ist, in seinem Mittelpunkte mit einer feinen Nadel über dem Stationspunkte (Aufstellungspunkt), von welchem aus mit dem Auftragen begonnen werden soll, auf dem Plane befestigt. Sodann bestimmt man zunächst die Nullrichtung, welche der Limbus des Instrumentes bei der Beobachtung auf dem Felde hatte, auch auf dem Papiere, indem man den Durchmesser des Transporteurs, d. i. seine mit Längenmaſsstäben versehene Gerade, in die Richtung nach einem derjenigen Punkte bringt, welche beim Beginn und beim Ende der Messung auf dem Standpunkte als Orientierungspunkte aufgenommen wurden, und hierauf auf dem Plane dicht am Umfang des Kreises des

Abb. 82.



[92]) „Der Hammer-Fennel'sche Tachymeter-Theodolit und die Tachymeterkippregel". Verlag von Conrad Wittwer Stuttgart 1901.

Transporteurs eine Marke an der der Ablesung des wagerechten Winkels dieses Punktes entsprechenden Stelle der Kreisteilung anbringt.

Für alle von demselben Standpunkte vorgenommenen Tachymeterablesungen nach vorher bereits bekannten Punkten mufs sich dieselbe Marke ergeben.

Um nun einen beliebigen Punkt aufzutragen, wird der abgelesene wagerechte Winkel am Umfange des Kreises auf die Marke angelegt, auf dem Längenmafsstab der Geraden des Transporteurs die berechnete Entfernung gesucht und der Punkt auf dem Plan markiert. Der Punkt wird in Blei mit einem kleinen Kreise umgeben und seine Höhe daneben geschrieben. Hierbei ist zu beachten, dafs bei Winkeln unter 180° der Längenmafsstab des ersten Quadranten, und bei Winkeln über 180° derjenige des zweiten Quadranten zu benutzen ist. Das Auftragen der Punkte wird am schnellsten und sichersten in der Weise ausgeführt, dafs der erste Ingenieur, welcher die Lattenträger geführt hat, der also das Gelände am besten kennt, den Transporteur handhabt und ein anderer Ingenieur, welcher die Berechnung der Längen und Höhen bewirkt hat, die wagerechten Winkel, die Längen und die Höhen dem ersten Ingenieur diktiert.

Die Zeichnung des Planes und der Höhenlinien nach den eingetragenen Höhenzahlen erfolgt nach früher gegebener Anleitung.

8. Brauchbarkeit und Anwendung der Aufnahme mittels des Tachymeters. Die besprochene Aufnahmemethode bietet gegenüber der weiter oben beschriebenen Methode mittels Querprofilen mancherlei Vorteile:

a) Sie ist in jeder Geländebildung, welche übersichtlich ist, zu verwenden.

b) Es können Feldschäden fast vollständig vermieden werden, weil die Lattenträger stets vorsichtig und nötigenfalls auf Umwegen zu den einzelnen Aufstellungspunkten gelangen können und das Legen von Mafsstäben oder Kettenziehen nicht vorkommt.

c) Sie gestattet eine unmittelbare Aufnahme der erforderlichen Geländepunkte ohne Vermittelung durch Zwischenpunkte und ist deshalb rascher und billiger.

In Bezug auf den Zeitaufwand, welchen derartige Aufnahmen mit dem Tachymeter erfordern, sei noch bemerkt, dafs bei 10stündiger Arbeitszeit in einem Tage bis 600 Punkte nach der Moinot'schen Methode aufgenommen und in derselben Zeit mit Hilfe des Rechenschiebers von einem Ingenieur berechnet werden können.[93])

Es mag hier noch die Geländeaufnahme mit Hilfe des Mefstisches und der Kippregel erwähnt werden, welche in Süd-Deutschland und der Schweiz häufig zur Anwendung kommt. Die mit Distanzmesser und senkrechtem Kreis versehene Kippregel verleiht dem Mefstische die Eigenschaft eines Universalinstrumentes, mit welchem die Aufnahme ganz in der oben beschriebenen Weise vor sich geht mit dem Unterschiede,

---

[93]) Verfasser dieses hat 2 Jahre lang teilgenommen an den ausführlichen Vorarbeiten der Bahnlinien Aachen-Montjoie, St. Vith-Prüm, mit Abzweigung Weismes-Malmedy und Eupen-Baeren, welche in den 80er Jahren unter Leitung des Baumeisters Gelbke seitens der früheren Eisenbahndirektion Köln (linksrheinisch) ausgeführt wurden. Hierbei wurde entsprechend dem gebirgigen Charakter des von den Bahnlinien durchzogenen Geländes fast ausschliefslich das Tachymeter verwendet. Die tägliche durchschnittliche Leistung im Felde war eine Aufnahme von 600 Punkten. Bei sehr günstigem Gelände und sehr geübtem Personal sind tägliche Leistungen bis zu 1450 Punkten vorgekommen. Die Berechnung der Längen und Höhen erfolgte mittels des Schiebers und Diagramms von Teischinger, welcher auch persönlich an diesen Vorarbeiten teilgenommen hat. Das Rechnen selbst wurde zum grofsen Teil von den Schreibgehilfen und besseren Arbeitern in ihren Mufsestunden ausgeführt. Für 100 „geschobene Punkte“ wurden 50 Pf. bezahlt, für jeden falsch geschobenen Punkt 5 Pf. in Abzug gebracht. Nach Beendigung der Arbeit im Felde wurden vielfach von 2 Leuten an einem Abend 800—1200 Punkte geschoben.

dafs hier gleichzeitig mit der Aufnahme auch das Auftragen der einzelnen Punkte vorgenommen wird, was allerdings die gleichzeitige Vornahme der angegebenen Berechnungen notwendig macht. Es wird damit die Arbeit im Felde wesentlich vermehrt, die Bureauarbeit vermindert. In diesem Umstande besteht ein wesentlicher Nachteil dieser Aufnahmemethode, da im allgemeinen ein Vorteil darin liegt, die Arbeit im Felde, welche vom Wetter und der Tageszeit wesentlich abhängig ist, möglichst zu verringern. Bei leichtem Regen, welcher das Arbeiten mit dem Tachymeter noch gestattet, ist eine Mefstischaufnahme schon nicht mehr möglich und tritt anhaltend schlechtes Wetter ein, dann ist die Arbeit bei Mefstischaufnahmen ganz unterbrochen, während bei Tachymeteraufnahmen in diesem Falle der Ingenieur die Zeit durch die damit verbundene Bureauarbeit ausfüllen kann. Bei kleineren Aufnahmen für einzelne Bauwerke fällt dieser Nachteil weniger ins Gewicht und wird hier ein Mefstisch mit Distanz messender Kippregel vorteilhaft verwendet werden können.

b) Aufstellung des endgiltigen Entwurfes.

§ 24. Ermittelung der günstigsten Linie und ihre Übertragung auf das Gelände. Bei Ermittelung der endgiltigen Lage der Bahnlinie auf Grund der Schichtenpläne wird im allgemeinen in ganz ähnlicher Weise verfahren, wie dies in dem § 16 für die allgemeinen Vorarbeiten empfohlen wurde, nur ist hier dem gröfseren Mafsstabe der Pläne und dem Zwecke entsprechend mit gröfserer Sorgfalt und Genauigkeit zu arbeiten. Dabei werden selbstverständlich die bei den allgemeinen Vorarbeiten bereits gewonnenen Ergebnisse benutzt; es wird zunächst die dort gefundene günstigste Linie in die genaueren Pläne übertragen und von dieser ein dem Mafsstabe des Lageplanes entsprechender Höhenplan — die Längen in 1:2500, die Höhen 1:250 — angefertigt. Dieser dient als Grundlage für die weiteren Arbeiten, und können auf ihm etwa wünschenswerte Verschiebungen der Linie erkannt und in den Plänen versuchsweise vorgenommen werden. Die Verschiebungen sind so lange fortzusetzen, bis nach den anzustellenden vergleichenden Berechnungen unter den vorhandenen Verhältnissen die günstigste Lage der Linie sich ergeben hat. Es sind dabei die einzelnen Verschiebungen der Linie in gleicher Weise, wie die erste Versuchslinie selbst zu behandeln und namentlich die in jedem einzelnen Falle zu bewegenden Erdmassen nach den im § 19 angegebenen Verfahren zu berechnen. Nach Feststellung der endgiltigen Linie wird zur Ausarbeitung des eigentlichen Entwurfes geschritten.

In der Regel wird zweckmäfsig zunächst die im Lageplane festgelegte Linie auf das Gelände übertragen. Hiervon wird nur dann eine Ausnahme gemacht, wenn zu befürchten ist, dafs durch vorzeitiges Bekanntwerden der genauen Lage der Bahnlinie durch Spekulanten der Grunderwerb erschwert und verteuert wird. In diesem Falle müssen die im vorhergehenden Paragraphen beschriebenen Aufnahmearbeiten ganz besonders sorgfältig ausgeführt werden, weil dann die Bearbeitung des ganzen Entwurfes darauf gegründet werden mufs und nur für die Entwürfe gröfserer Bauwerke noch besondere Aufnahmen zulässig sind. Die Aussteckung der Linie erfolgt in einem solchen Falle erst dann, wenn alle dem Bau entgegenstehenden Schwierigkeiten und Hindernisse beseitigt sind. Indessen wird dies doch selten vorkommen und soll hier der gewöhnliche Verlauf der Arbeiten geschildert werden.

Beim Ausstecken der Linie wird im allgemeinen mit dem Ausrichten der Geraden begonnen, was mit Hilfe des früher zur Aufnahme der Schichtenpläne gelegten Polygon-

zuges und des Lageplanes leicht zu bewirken ist. Die Winkelpunkte werden mit weithin sichtbaren Signalen bezeichnet, nachdem vorher die Winkel genau gemessen sind.

Aus dem gemessenen Winkel am Winkelpunkt und dem gegebenen Bogenhalbmesser kann nun jeder Punkt eines Gleisbogens berechnet und ins Feld übertragen werden. Es ist die Tangentenlänge (Abb. 83) $T = R \,.\, tang\, \frac{\alpha}{2}$. Setzt man diese Länge vom Winkelpunkt W aus ab, so erhält man Bogenanfang (BA) und Bogenende (BE) und kann von hier aus die Absteckung des Bogens nach einem der nachfolgend beschriebenen Verfahren beginnen. Es genügt, für das Abstecken eines Bogens eine so grofse Anzahl von Punkten einzumessen, dafs es möglich ist, beliebig viele Zwischenpunkte nach dem Augenmafse einzuschalten.

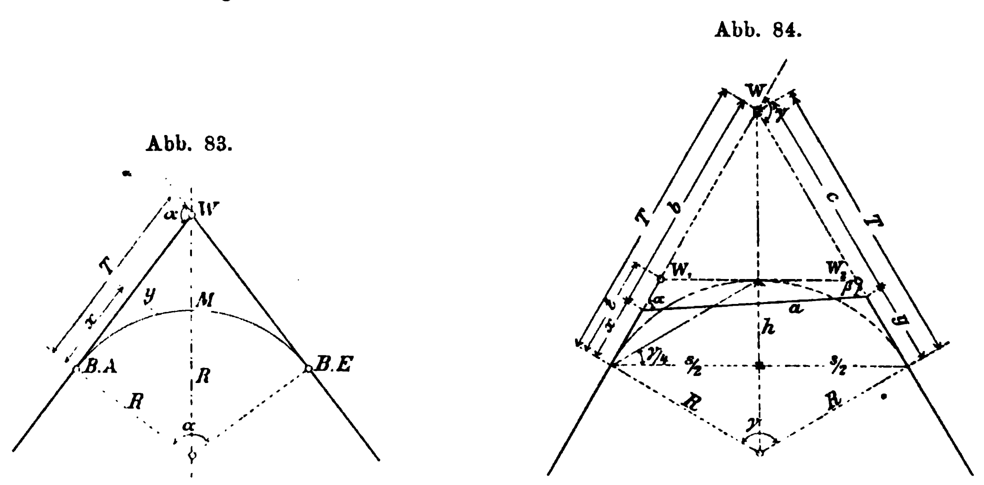


Abb. 83.

Abb. 84.

Ist ein Winkelpunkt nicht zugänglich oder liegt er zu ungünstig, z. B. erheblich höher oder tiefer, als die Bahnachse oder auch bei grofsen Bögen mit kleinem Halbmesser zu weit, so mufs er durch Hilfswinkelpunkte ersetzt werden. Diese werden auf folgende Weise erlangt. Man mifst zunächst die beiden Winkel α und β und die zwischenliegende Gerade a (Abb. 84), dann ist

$$\gamma = \alpha + \beta,\; b = a \,.\, \frac{\sin \beta}{\sin \gamma},\; c = a \,.\, \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma},\; T = R \,.\, tang\, \frac{\gamma}{2}.$$

Hieraus folgt dann

$$x = T - b \quad \text{und} \quad y = T - c.$$

Damit sind Bogenanfang und Bogenende gefunden. Werden die Hilfswinkelpunkte so gelegt, dafs ihre Verbindungslinie den Bogen halbiert, dann ist die Tangente $t = R \,.\, tang\, \frac{\gamma}{4}$ und damit die Lage der Hilfswinkelpunkte W_1 und W_2 bestimmt. Auch die Bogenmitte ist dann leicht durch Halbierung der Geraden zwischen W_1 und W_2 zu finden.

Ferner ist halbe Bogensehne

$$\frac{s}{2} = R \,.\, \sin \frac{\gamma}{2}$$

und die Bogenhöhe

$$h = \frac{s}{2}\, tang\, \frac{\gamma}{4} = R \,.\, \sin \frac{\gamma}{2}\, tang\, \frac{\gamma}{4} = 2\, R \,.\, \sin^2 \frac{\gamma}{4}.$$

Im allgemeinen wird der Bogen als Kreisbogen abgesteckt und findet die Berücksichtigung der parabolischen Übergangsbögen erst später statt. Sind die Halbmesser

grofs, etwa 1000 m und mehr, so genügt es, die Übergangsbögen beim Legen des Oberbaues zu berücksichtigen, im anderen Falle ist es zweckmäfsig, besonders bei Nebenbahnen mit schmalem Planum, schon bei der Herstellung des Bahnkörpers die durch die Übergangsbögen herbeigeführte Verschiebung der Gleisachse zu berücksichtigen, da sonst die Schwellenköpfe sich der Böschungskante zu sehr nähern und infolge dessen die gute Gleislage beeinträchtigt wird. Näheres über diesen Gegenstand siehe Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften Teil V, Bd. I, Kap. II und Bd. II, Kap. III.

Für das Abstecken der Bogenpunkte haben sich die nachstehend erörterten Verfahren bewährt:

1. Das Abstecken von der Tangente aus. Nach Abb. 83 ist $R^2 = x^2 + (R - y)^2$.

Hieraus $$y = \frac{x^2}{2R} + \frac{y^2}{2R}.$$

Diese Formel ist in der Weise benutzbar, dafs man zunächst y nach dem ersten Gliede der Gleichung berechnet und dann das zweite Glied hinzufügt. Wie ohne weiteres ersichtlich, ist das zweite Glied der Gleichung, wenn nicht R sehr klein und x sehr grofs wird, sehr klein und kann infolge dessen vernachlässigt werden. Es bleibt somit die Gleichung $y = \frac{x^2}{2R}$, die sehr leicht zu handhaben ist.

Die Werte von y sind auch für eine grofse Reihe von Werten für x berechnet und in Tabellen[94]) zusammengestellt, mit deren Hilfe leicht jeder Bogen abzustecken ist.

Werden die Abszissen x zu lang, so sind Hilfstangenten herzustellen.

Häufig wird auch noch die Mitte des Bogens unmittelbar vom Winkelpunkt W aus bestimmt. Nach Abb. 83 ist $\overline{MW} = \frac{R}{\cos\frac{\alpha}{2}} - R$ oder auch $= R \,.\, tang\frac{\alpha}{2} \, tang\frac{\alpha}{4}$.

Die Bestimmung der Bogenmitte vom Winkelpunkt aus ist zweckmäfsig zur Kontrollierung der sonstigen Absteckung.

Das vorgeschilderte Verfahren ist das üblichste; bei der Ausführung werden in der Regel gleiche Abszissenteile benutzt, da der Bogen doch noch besonders stationiert werden mufs.

2. Das Abstecken von der Sehne aus. Dies Verfahren ist anzuwenden, wenn die Tangente in A oder E (Abb. 85) unbequem oder unzugänglich, dagegen die Sehne $\overline{AE}$ günstig liegt. Die Absteckung beginnt dabei am Halbierungspunkte N der Sehne. Die abzusetzenden Ordinaten $h_1 h_2$ u. s. w. erhält man durch Benutzung der vorerwähnten Tabellen, indem die diesen zu entnehmenden Werte y_1, y_2 u. s. w. von der Bogenhöhe h abgezogen werden. Die Bogenhöhe h war nach Früherem

$$h = 2R\sin^2\frac{\alpha}{4}.$$

3. Das Abstecken mit Hilfe des Theodoliten. Das Wesen dieses Verfahrens beruht auf dem Satze „Gleiche Sehnen haben gleiche Peripheriewinkel". Hat ein Mefsband die Länge s, so ist der dieser Sehnenlänge entsprechende Peripheriewinkel $\alpha = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{s}{2R} = 206265 \,.\, \frac{s}{R}$ in Sek. Zur Absteckung des Bogens wird der Theodolit im Tangentenpunkte A (Abb. 86) aufgestellt, sodann von der Richtung auf W ausgehend der Winkel $\alpha = WAa$ genommen und $Aa = s$ gemacht, indem das eine Ende des Mefsbandes in A festgehalten und das andere in der Richtung Aa eingefluchtet wird;

[94]) Ausführliche Tabellen u. a. von Kröhnke, Hecht, Knoll, besonders von Sarrazin und Overbeck. Auch sind die Werte $y = \frac{x^2}{2R}$ auf dem Rechenschieber ablesbar.

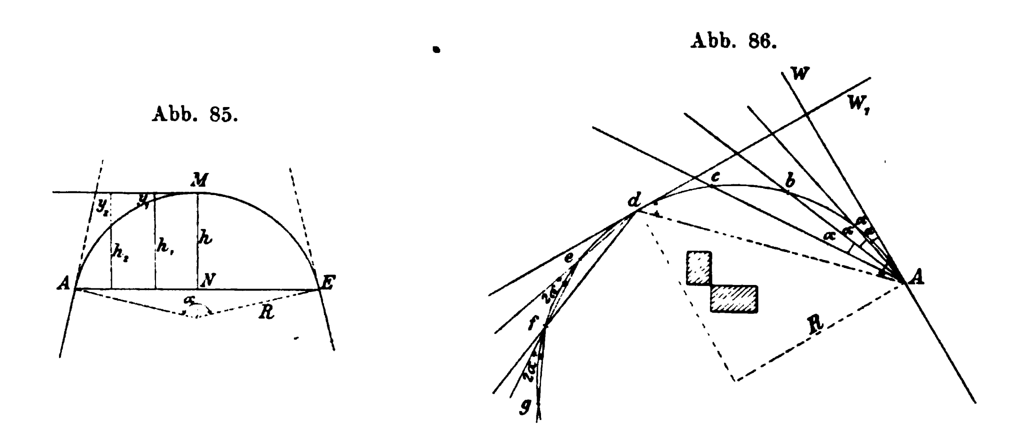


Abb. 85. Abb. 86.

es ist dann a ein Punkt des Bogens. Wird weiter der Winkel $b\,A\,a = a\,A\,W = \alpha$ gemacht, wieder ein Ende des Meſsbandes in a festgehalten und das andere Ende in der Richtung $A\,b$ eingefluchtet, so ist b ein zweiter Punkt des Bogens. Ebenso sind alle weiteren Punkte zu finden.

Wird die Aussicht von A aus auf die Bogenpunkte durch irgend welche Gegenstände behindert, so ist das Instrument in dem zuletzt bestimmten Bogenpunkte d aufzustellen, der Winkel $W_1\,d\,A = \sphericalangle\, d\,A\,W$ zu nehmen und von d aus genau in gleicher Weise, wie von A aus geschehen, weiter zu arbeiten.

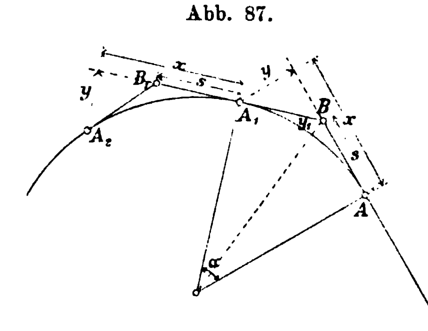
Ist das Aussichtsfeld sehr beengt, z. B. bei der Tunnelabsteckung im Stollen, so wird nötigenfalls nach jeder Meſsbandlänge der Theodolit umgestellt und jedesmal der Winkel 2α zur letzten Sehne genommen (Abb. 86).

Auch für dieses Verfahren sind bei verschiedenen Werten von R und s die zugehörigen Winkel α berechnet und in Tabellen zusammengestellt. Mit ihrer Hilfe ist es auch sehr leicht, die Stationspunkte in dem Bogen unmittelbar ohne alle Zwischenpunkte zu bestimmen.

Ebenso wie der Theodolit ist für das vorstehend beschriebene Verfahren auch der Meſstisch zu gebrauchen. Es bietet dieser sogar noch den Vorteil, daſs als Aufstellungspunkt nicht ein Punkt des Bogens, sondern ein ganz beliebig auſserhalb gelegener gewählt und deshalb der Standort leichter gewechselt werden kann.

4. Das Abstecken von der verlängerten Tangente aus (durch sogenanntes „Einrücken“). Bei ganz kleinen Winkeln läſst sich ziemlich genau die Tangente für den Bogen einführen. Für eine bestimmte Länge s (eine Kettenlänge von 20 oder 25 m) (Abb. 87) kann also gesetzt werden der Winkel

Abb. 87.



$$\frac{\alpha}{2} = 206265\,\frac{s}{R}\ \text{(siehe S. 255).}$$

Wird vom Endpunkt B der Länge s eine Tangente $B\,B_1$ an den Bogen gezogen, die im Punkte A_1 berührt, so sind die Ordinaten des Punktes A_1 genau genug zu setzen:

$$x = 2\,R\,\sin\frac{\alpha}{2} \ \text{ und } \ y = A\,A_1 \sin\frac{\alpha}{2} = 2\,R\,\sin^2\frac{\alpha}{2}.$$

Es ist dabei die Tangente x gleich der Sehne $A\,A_1$ gesetzt. Der Tangentenpunkt A_1 läſst sich also mit Hilfe der Ordinaten x und y bestimmen. Wird beim

Punkte A_1 dieselbe Konstruktion wiederholt, wie bei A, so erhält man einen dritten Tangentenpunkt A_2. In dieser Weise lassen sich beliebig viele Punkte des Bogens finden.

Bei den angenommenen kleinen Winkeln läfst sich genau genug setzen $\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{s}{R}$. Wird dieser Wert eingesetzt, so ergeben sich für x und y die Werte:

$$x = 2R \cdot \frac{s}{R} = 2s \quad \text{und} \quad y = 2R\frac{s^2}{R^2} = \frac{2s^2}{R}.$$

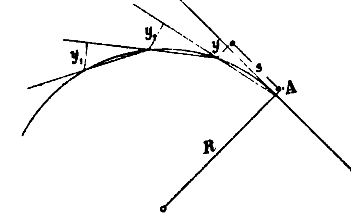
Am Winkelpunkt B ist in gleicher Weise

$$y_1 = \frac{2\left(\frac{s}{2}\right)^2}{R} = \frac{s^2}{2R} = \frac{y}{4}.$$

Bei Einsetzung dieser Werte läfst sich in sehr bequemer Weise ohne Instrument, ohne Winkelmessung und ohne Rechnung die Absteckung des Bogens ausführen. Es wird jedoch nochmals betont, dafs dieses Verfahren nur bei ganz kleinen Winkeln, also bei grofsen Halbmessern und kleinen Längen von s, genügend genaue Ergebnisse gibt. Immerhin ist es bei Versuchslinien wegen seiner bequemen Handhabung wohl zu empfehlen.

5. Das Abstecken (Einrücken) von der verlängerten Sehne aus. Dies Verfahren ist dem vorigen sehr ähnlich. Ist in Abb. 88 wieder Punkt A ein Tangentenpunkt, s eine Kettenlänge (20 bis 25 m), so ist unter den vorigen Annahmen wieder

Abb. 88.



$$y = \frac{s^2}{2R} \quad \text{und alle übrigen } y_1 = 2y.$$

Die Handhabung dieses Verfahrens ist ebenso bequem, wie die des vorigen, es gilt aber auch bezüglich seiner Genauigkeit das dort Gesagte.

Auf die mannigfachen Aufgaben, die in der Praxis aufser den besprochenen vorkommen, z. B. Abstecken von Korbbögen, soll nicht näher eingegangen werden. Alle diese Aufgaben sind mit Hilfe der Trigonometrie leicht zu lösen.

Die Stationierung der im Felde ausgesteckten endgiltigen Linie geschieht, entsprechend der im Plane vorgenommenen, in Stationen von 100 m und in Zwischenstationen von 50 m Länge. Stationen und Zwischenstationen werden mit starken, ganz in den Boden eingetriebenen Pfählen bezeichnet, denen ein Nummerpfahl beigesetzt wird. Hierbei darf man nicht vergessen, die berechneten Bogenlängen mit den gemessenen zu vergleichen und gegebenenfalls die letzteren danach gleich bei der Stationierung zu berichtigen. Aufser den Stationspunkten werden in der Bahnlinie noch alle Brechpunkte der Gradiente und namentlich die Anfangs- und Endpunkte der Bogen eingemessen und durch Pfähle, die mit entsprechender Bezeichnung versehen sind, festgelegt.

Da bei der Bauausführung diese Pfähle fast sämtlich verloren gehen, so ist zur Erhaltung der Bahnachse notwendig, zu beiden Seiten der Bahn an geschützten Stellen (Grundstücksgrenzen, Wegerändern u. s. w.) sogenannte „Versicherungspfähle“ anzubringen und diese gegen die Bahnachse einzumessen. Vor allem notwendig ist die Versicherung der Bogen-Anfangs- und Endpunkte und die Versicherung der Achse in der Nähe der Bauwerke: sodann empfiehlt sich die Versicherung der Achse bei gröfseren Einschnitten in Bögen, die während der Bauausführung wegen Anweisung von Abschlagszahlungen häufiger aufgemessen werden müssen. Sämtliche Versicherungen werden in Skizzenform in einem Verzeichnisse zusammengestellt.

§ 25. Herstellung des endgiltigen Höhenplanes. Das Nivellement der ausgesteckten und stationierten Linie wird in der in § 22 beschriebenen Weise ausgeführt und bildet die Grundlage für den endgiltigen Höhenplan. In Taf. V ist ein Höhenplan zur Darstellung gebracht, wie er für die preufsischen Staatsbahnen vorgeschrieben ist. (Der auf Taf. IV gezeichnete Lageplan und der auf der Taf. V gezeichnete Höhenplan sind auf einem Blatt zu zeichnen und ist hier nur wegen der unzureichenden Höhe des zur Verfügung stehenden Raumes eine Trennung vorgenommen.) Da, wie bereits erwähnt, die Achspfähle während der Bauausführung verloren gehen, so ist auch eine Versicherung des Nivellements der Linie erforderlich. Diese erfolgt durch Annivellieren sogenannter „Festpunkte" bei der Aufnahme des Längennivellements. Wie schon der Name besagt, sind dazu feste, unverrückbare Punkte erforderlich (Türschwellen, grofse Grenzsteine, Brückenpfeiler u. s. w.); wo solche nicht in der Nähe sind, müssen hölzerne Festpunkte besonders gesetzt werden. Im allgemeinen genügt in 200 bis 300 m Länge ein Festpunkt; es empfiehlt sich jedoch sehr, auch in der Nähe gröfserer Bauwerke einen Festpunkt zu bestimmen. Sämtliche Festpunkte sind in einem Verzeichnis zusammenzustellen, aus dem ihre Lage und Höhe ersichtlich ist.

Es sei noch besonders erwähnt, dafs in dem Höhenplane nicht nur die Höhe des Planums, sondern auch die Sohle der Seitengräben einzuzeichnen ist. Letztere wird in blauer Farbe dargestellt und zwar sind die linksseitigen Gräben durch gestrichelte (– – – –), die rechtsseitigen durch strichpunktierte (– . – . –) Linien darzustellen; liegen beide Gräben in einer Höhe, so sind sie durch einen ausgezogenen Strich zu bezeichnen.

§ 26. Aufnahme der endgiltigen Querschnitte. Die ausführliche Bearbeitung des Entwurfs in all seinen Teilen und insbesondere die erforderliche genaue Berechnung der zu lösenden und zu bewegenden Erdmassen lassen es notwendig erscheinen, besondere, auf die abgesteckte endgiltige Linie bezogene Querschnitte aufzunehmen, da die im Mafsstabe 1 : 2500 gehaltenen Schichtenpläne zu diesem Zweck nicht als genau genug zu erachten sind. Hiervon ist höchstens dann Abstand zu nehmen, wenn sehr ebenes Gelände vorliegt oder der Schichtenplan in einem entsprechend grofsen Mafsstabe (1 : 1000 oder 1 : 500) gezeichnet ist.

Die Aufnahme der Querschnitte geschieht in der in § 22 angegebenen Weise. Die Darstellung erfolgt in unverzerrtem Mafsstabe, in der Regel im Mafsstabe 1 : 200 und wird dazu zweckmäfsig Netzpapier benutzt.

Diese Querschnitte werden zum Eintragen des Bahnkörpers und der Nebenanlagen mit allen etwaigen Stützmauern und sonstigen Bauanlagen benutzt. Ebenso werden darin die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen[95]) eingetragen, nach welchen die Neigungen der Böschungen zu bestimmen sind. Sie dienen auch zur Aufstellung der Breitentabellen, welche die Mafse der zu beiden Seiten der Bahn erforderlichen Grundfläche enthalten und zur Anfertigung der Grunderwerbskarten dienen.

Die Entfernung der Querschnitte voneinander ist sehr verschieden und wechselt von 50 m in ebenem bis zu 5 m und noch weniger in gebirgigem, stark wechselndem Gelände. An Kreuzungen der Bahn mit Wegen und Wasserläufen sind die Querschnitte so eng zu legen, dafs daraus die zum Entwerfen der Verlegungen und Bauwerke etwa erforderlichen Lagepläne hergestellt werden können. Es sind dann nur bei ganz verwickelten Anlagen noch besondere Aufnahmen nötig.

[95]) Das Nähere über Bodenuntersuchungen siehe Kap. III u. VI des I. Bandes (3. Aufl.) des Handb. d. Ing.-Wissensch. (Kap. I des 2. u. 3. Bandes vom I. Teil der 4. Aufl.).

Die Breite der Aufnahme ist abhängig von der Breite der Bahnanlage, doch ist sie nicht zu eng zu begrenzen, damit nicht später etwa erforderlich werdende Anlagen darüber hinausgreifen.

§ 27. Anfertigung der Einzelentwürfe und Aufstellung des Hauptkostenanschlages. Bei dem Entwerfen der Nebenanlagen und Bauwerke wird zunächst ihre allgemeine Anordnung, wie sie sich nach den allgemeinen Vorarbeiten ergeben hat, auf Grund der endgiltigen Feststellung der Linie einer nochmaligen und sorgfältigen Prüfung unterzogen, wobei die inzwischen gesammelten genaueren Angaben, welche auf diese Entwürfe Bezug haben, berücksichtigt werden. Besonders ist es zu empfehlen, bevor mit der Ausarbeitung der Einzelentwürfe begonnen wird, Begehungen der Linie mit den Ortsbehörden und den Baubeamten der betreffenden Bezirke zu veranlassen und eine Verständigung über die geplanten Anlagen anzustreben. Bei einer geschickten Leitung solcher Verhandlungen wird es in vielen Fällen gelingen, die Interessenten an der Feststellung der Entwürfe in solcher Weise zu beteiligen, dafs sie selbst demnächst zur Verteidigung gegen übertriebene Ansprüche dritter Personen wesentlich beitragen. Die Wichtigkeit dieses Verfahrens wird besonders betont, da es unter Umständen wesentlichen Aufwand an Zeit und Kosten ersparen kann.

Wenn hiernach die einzelnen Anlagen in ihrer allgemeinen Anordnung festgestellt sind, kann zur Ausarbeitung der Einzelentwürfe für den Bau übergegangen werden.

Für die Seitenwege ist nur in wechselndem Gelände eine weitere Bearbeitung erforderlich, in der Ebene genügt es, ihre Breite in den Lageplan einzuzeichnen. Im ersteren Fall werden die Seitenwege in die Querschnitte neben dem Bahnkörper eingetragen.

In gleicher Weise verfährt man bei dem Entwerfen etwaiger Flufslauf-Verbesserungen. Nur in den Fällen, in welchen diese gröfsere Abmessungen annehmen, pflegt man dafür einen besonderen Entwurf mit Lage- und Höhenplan, sowie mit Querschnitten anzufertigen.

Die Sonderentwürfe der Wegeübergänge in Schienenhöhe werden mit den zugehörigen Rampen auf besonderen Blättern im Mafsstabe von 1 : 500 ausgeführt.

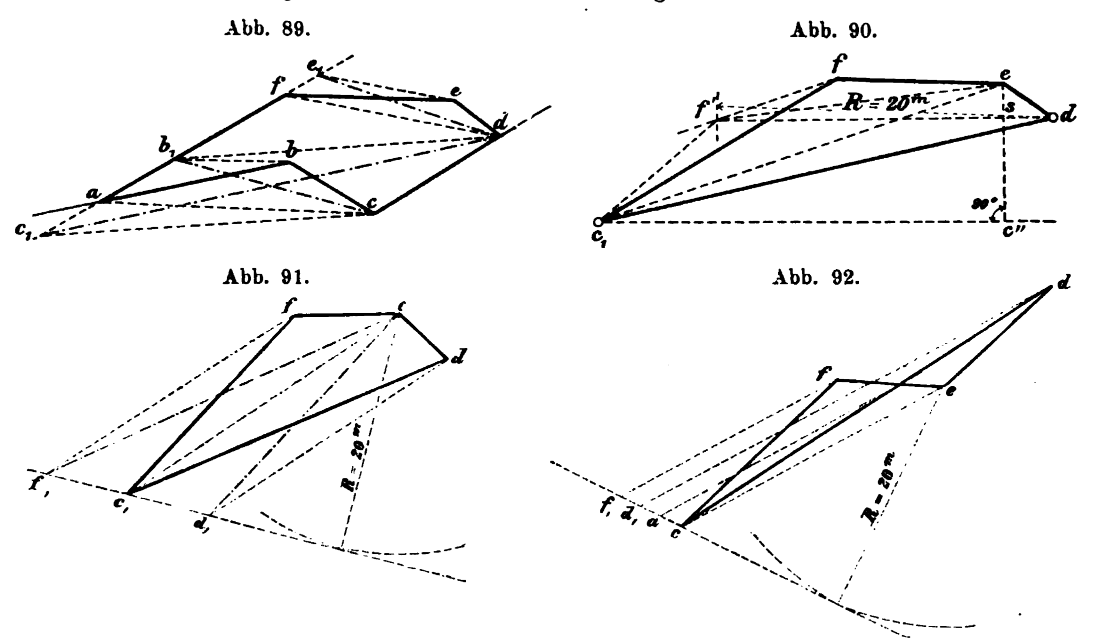
Auf die Sonderentwürfe für die Wege-Über- und Unterführungen, Brücken und Durchlässe, Tunnel und Bahnhofsanlagen kann hier nicht näher eingegangen werden; es sei nur bemerkt, dafs es fast überall Gebrauch ist, soweit angängig, sogenannte Normalien dafür aufzustellen, die einerseits die Arbeiten wesentlich vereinfachen, andererseits dazu beitragen, eine wünschenswerte einheitliche Behandlung der Entwürfe herbeizuführen. In Bezug auf den für die Darstellung zu wählenden Mafsstab wird auf die in § 29 gegebenen Vorschriften verwiesen. Für die Bahnhofsanlagen sind die in Preufsen giltigen Vorschriften in § 7 abgedruckt.

Die Anordnung des Hauptkostenanschlages für die ausführlichen Vorarbeiten entspricht im allgemeinen derjenigen des Kostenüberschlages für allgemeine Vorarbeiten (§ 18). Während indessen bei letzterem die aufzuwendenden Kosten für die einzelnen Bautitel mehr in zusammenfassender Weise berechnet wurden, geschieht dies in dem Hauptkostenanschlage nach den einzelnen Positionen und Unterpositionen auf Grund der Einzelentwürfe, welche eine genaue Berechnung der zu bewegenden Erdmassen, der zu beschaffenden Materialien und der einzelnen Arbeitsleistungen zur Ausführung der geplanten Anlagen gestatten. Unter Hinweis auf die im § 19 enthaltenen Angaben wird ein näheres Eingehen nur in Bezug auf die Berechnung der zu bewegenden Erdmassen erforderlich sein.

Bei ebenem Gelände sind die Massenberechnungen auch für den besonderen Anschlag nach den in § 19 angegebenen Verfahrungsweisen auszuführen, wobei der endgiltige Höhenplan die für diesen Zweck wünschenswerte gröfsere Genauigkeit ergibt.

Bei stark wechselndem Gelände genügt dieses Verfahren nicht; hier geschieht vielmehr die Massenberechnung auf Grund der für die ausführliche Bearbeitung des Entwurfs aufgenommenen, endgiltigen Querschnitte. Die Ermittelung des Flächeninhaltes dieser Querschnitte, welche gewöhnlich aus einem unregelmäfsigen Vielecke bestehen, kann in verschiedener Weise stattfinden:

1. **Auf graphischem Wege.** Hierbei sucht man zunächst die gebrochene Geländelinie durch eine Gerade zu ersetzen, welche so gelegen ist, dafs der Inhalt des durch sie erhaltenen Vierecks gleich dem Inhalte des ursprünglichen Querschnittsbildes ist. Dies wird sehr rasch und einfach mit Hilfe zweier Dreiecke und einer feinen Nadel unter Berücksichtigung des Satzes: „Inhalte von Dreiecken mit gleicher Grundlinie und gleichen Höhen sind gleich“ in der in Abb. 89 dargestellten Weise erreicht.

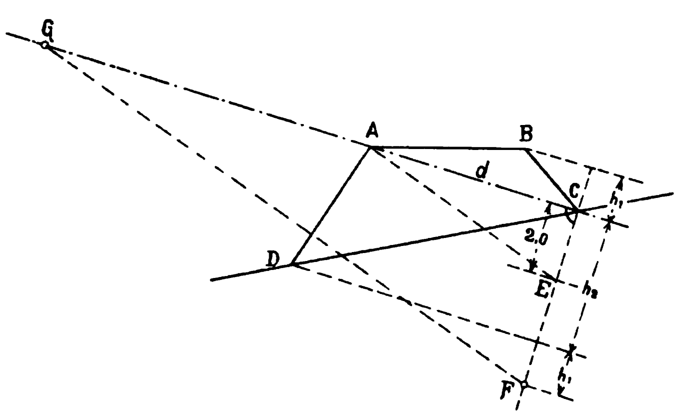


Zur Berechnung des Flächeninhaltes wird das so gewonnene Viereck $c_1 d e f$ entweder durch Wiederholung desselben Verfahrens in ein Dreieck verwandelt oder in zwei Dreiecke zerlegt. Der Flächeninhalt kann endlich auch ohne alle Rechnung durch folgendes Verfahren bestimmt werden:

Man nimmt ein Vielfaches der Mafseinheit (hier 20 m) in den Zirkel und beschreibt von einem Eckpunkte des Vierecks (Abb. 91), hier von e aus, einen Kreisbogen, legt vom gegenüberliegenden Endpunkte c_1 eine Tangente an ihn und zieht parallel zur Diagonale $c_1 e$ durch die Punkte d und f Linien, welche die Tangente in den Punkten d_1 und f_1 schneiden. Es ist dann Viereck $c_1 d e f = \Delta f_1 d_1 e = {}^1/_2 \,.\, f_1 d_1 \,.\, 20 = f_1 d_1 \,.\, 10$ qm. Die Länge $f_1 d_1$ multipliziert mit 10 gibt also unmittelbar den Inhalt des Vierecks in Quadratmetern an. Wird der Halbmesser des Kreises gröfser als die Diagonale $c_1 e$, so läfst sich von c_1 aus keine Tangente mehr an den Kreis ziehen, es ist dann der Halbmesser etwa auf die Hälfte zu ermäfsigen und gibt nunmehr die Hälfte der Linie $f_1 d_1$ den gesuchten Inhalt an.

Man findet in diesem Fall auch leicht den Flächeninhalt dadurch, dafs man von einem Endpunkt d aus mit der 20 fachen Einheit einen Kreisbogen beschreibt (Abb. 90), welcher die durch f gezogene Parallele zur Diagonale $e c_1$ in f' schneidet. Die Antiprojektion $e c''$ der Diagonale $c_1 e$ auf die Linie $f' d$ gibt dann wieder unmittelbar den gesuchten Inhalt, denn $d e f c_1 = d e f' c_1 = \frac{d f'}{2} (e s + s c'') = 10 . e c''$.

Abb. 93.

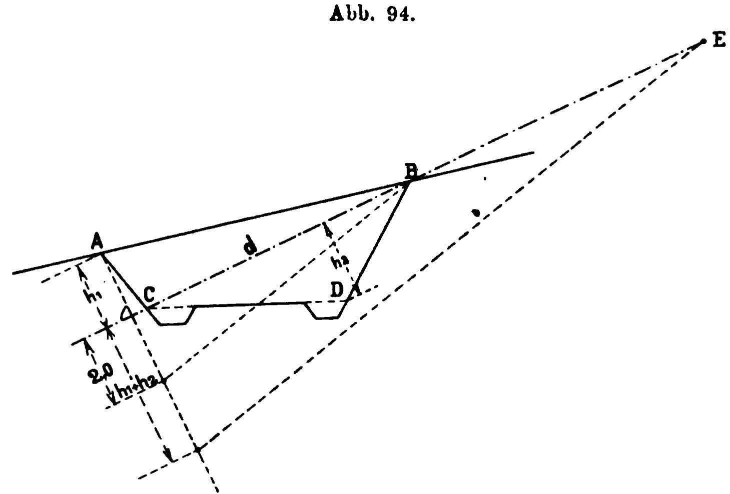


Sind die Vielecke verschlungen, so geben obige Konstruktionen die Unterschiede der Inhalte der beiden Dreiecke, während die Inhalte der letzteren selbst durch die Längen $a f_1$ und $a d_1$ bestimmt werden, wie Abb. 92 zeigt.

Eine einfache Lösung ist auch in folgender Konstruktion enthalten.[96]) Man zerlegt das Viereck (Abb. 93) durch eine Diagonale d in zwei Dreiecke, zieht im Kantenpunkt C eine Senkrechte darauf und steckt auf dieser die Höhe $h_1 + h_2$ der beiden Dreiecke, sowie die zweifache Flächeneinheit (z. B. = 2,0 qm) = CE ab; verbindet man darauf E mit A und zieht $FG \parallel EA$, so ist

$$\frac{2{,}0}{d} = \frac{h_1 + h_2}{CG}, \text{ oder } CG = \frac{h_1 d}{2} + \frac{h_2 d}{2} = \text{Inhalt des Querschnitts.}$$

Abb. 94.



Hat man es mit einem Einschnittquerschnitt (Abb. 94) zu tun, so führt man dieselbe Konstruktion aus unter Weglassung der Gräben; es ist dann wieder

$$\frac{2{,}0}{d} = \frac{h_1 + h_2}{CE}, \text{ oder } CE = \frac{h_1 d}{2} + \frac{h_2 d}{2} = \text{Inhalt des Querschnitts ohne Gräben.}$$

Der Inhalt der Gräben ist bekannt und daher einfach zuzusetzen.

Der Fehler, welcher bei diesem graphischen Verfahren unvermeidlich ist, geht bei einiger Übung nicht über zulässige Grenzen hinaus.

---

[96]) Zentralbl. d. Bauverw. 1902, S. 99.

Königliche Eisenbahndirektion . . . .
Strecke . . . .

Verzeichnis

(s S. 266)

betreffend

1. die durch die Anlage der Eisenbahn veränderten Wege und Wasserläufe und Feststellung der dabei in Frage kommenden Unterhaltungspflichtigen;
2. die Bewachung der Übergänge;
3. die herzustellenden Einfriedigungen.

a. Lfde. No.	b. Vorhandene Wege und Wasserläufe	c. Veränderungen an den unter b. genannten Wegen und Wasserläufen und Anlage neuer Wege und Gräben	d. Die unter c. und g. genannten Anlagen liegen in Stat. bezw. von Stat. bis Stat. der Bahn	e. Bewachung der Wegeübergänge u. Art der Wegeschranken	f. Feststellung der Unterhaltungspflichtigen der Neuanlage bei den Wegen und Wasserläufen	g. Einfriedigungen	h. Bemerkungen.
		Vorbemerkungen. Die Zufahrtsrampen zu den Übergängen von Chausseen erhalten Steigungen bis höchstens 1 : 40, diejenigen der Kommunikationswege bis 1 : 30 und diejenigen von Feld-, Trift- und Wirtschaftswegen bis 1 : 25, sofern nachstehend nicht etwas anderes bemerkt ist.	Die Stationsbezeichnung ist nur auf volle Meter angegeben. Der Nullpunkt der Stationierung liegt vor Mitte der Empfangsgebäude auf Bahnhof		Anlagen, bezüglich deren Unterhaltungspflicht nichts bemerkt ist, unterhält die Bahn. Die Unterhaltung der Wegerampen außerhalb der Bahngrenzen behalten die zur Wegeunterhaltung bisher Verpflichteten.	Die Anschlußrampen an die Wegeübergänge erhalten, soweit sie 1 m und mehr über dem Gelände liegen, eine Schutzwehr durch Prellsteine. Ferner sind sämtliche Überwege durch 5 m lange Einfriedigungen in der Bahn zu begrenzen.	

Kreis . . . .

Gemarkung . . . .

1	Wilhelmstr. von . . . nach . . . . die Bahn i. Stat. 16 kreuzend.	Wird nach Station 17 + 55 verlegt.					
2		Weg-Überführung (verlegte Wilhelmstrafse) mit eisernem Überbau 12 m breit.	17 + 55				Die Gleise der Hauptbahn von . . . . . nach . . . . . werden ebenfalls durch die Weg-Überführung durchgeführt.

Gemarkung . . . .

3	Soolgraben, d. Bahn in Station 18 + 75 kreuzend.	Durchlafs mit eisernem Überbau, 2,50 m weit.	18 + 75				Der unmittelbar daneben in der Hauptbahn belegene Durchlafs d. Soolgrabens wird i. bestehender Weite und Richtung verlängert.
4	Feldweg, die Bahn in Station 19 + 20 kreuzend.	Der Weg fällt innerhalb der Bahngrenzen fort.					
5	Graben, die Bahn in Station 19 + 36 kreuzend.	Rohrdurchlafs 0,5 m weit und Verlegung des Grabens links der Bahn auf 45 m Länge.	19 + 60 19 + 15 bis 19 + 60				Der Durchlafs wird rechtwinkelig zur Bahn angelegt.
6	Feldweg, die Bahn in Station 20 + 75 kreuzend.	Wegübergang 5 m breit mit 2 Seitendurchlässen (Tonrohre), je 0,5 m weit, zur Durchführung der Bahngräben.	20 + 80	Ohne Schranken und Bewachung			Der Weg wird in der Bahnachse um 1,90 m angehoben und erhalten die Rampen, wegen d. geringen Bedeutung d. Weges, eine Steigung von 1:15.
7		Bahngräben links und rechts.	19 + 60 bis 29 + 90				Dienen zur Entwässerung des Einschnittes und zur Trockenlegung des Bahnkörpers. Die Entwässerung erfolgt nach dem unter No. 5 genannten Graben bezw. Durchlafs.

a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.
Lfde. No.			Die unter c. und g. genannten Anlagen liegen in Stat. bezw. von Stat. bis Stat. der Bahn	Bewachung der Wegeübergänge u. Art der Wegeschranken	Feststellung der Unterhaltungspflichtigen der Neuanlage bei den Wegen und Wasserläufen	Einfriedigungen	Bemerkungen.
8	Kommunikationsweg von .... nach .... mit Seitengräben, die Bahn in Stat. 24 + 31 kreuzend.	Wegübergang, 6m br., mit 2 Seitendurchlässen (Tonrohre) von je 0,5 m Weite zur Durchführung der Bahngräben. Die Seitengräben werden durchschüttet.	24 + 31	Ohne Schranken und Bewachung.		Zur Begrenzung des 6 m breiten Überganges werden Schutzschranken aufgestellt.	Die Höhenlage des Weges wird nicht geändert. Die Entwässerung der Seitengräben erfolgt nach dem rechtsseitig. Bahngraben.
9		Seitenweg.	24 + 40 bis 30 + 10 l. d. B.			Der Seitenweg wird a. d. Bahnseite in seiner ganzen Länge mit einer Einfriedig. (Drahtzaun m. Weifsdornpflanzen) versehen.	
10	Feldweg mit Bachdurchlafs, die Bahn in Stat. 30 + 36 kreuzend.	Wegübergang, 5 m breit, mit Bachdurchlafs rechts und Seitendurchlafs links der Bahn, je 2 m weit, zur Durchführung des Bahngrabens.	30 + 40	Ohne Schranken und Bewachung	Die Unterhaltung des neuen Bachdurchlassesbehalten die zur Unterhaltung des alten Durchlassesbisher Verpflichteten.		Der Weg wird in der Bahnachse um 0,4 m angehoben und unter einem Winkel von 45° über die Bahn geführt. Der alte Durchlafs im Zuge des Weges wird beseitigt.

u. s. w.

2. Mittels Polarplanimeter. Zur Ermittelung der Flächeninhalte der Querschnitte sind sehr zweckmäfsig Planimeter, namentlich das Amsler'sche Polarplanimeter[97]) zu benutzen. Das Papier mufs beim Gebrauche des letzteren glatt, ohne Falten und Wellen fest aufliegen, um eine entsprechende Genauigkeit zu erzielen. Der Fehler wird unter Voraussetzung sorgfältiger Arbeit bei einmaligem Umfahren des Bildes von Amsler zu 0,1 %, von Jordan zu 0,5 % und bei zweimaligem Umfahren zu 0,3 % angegeben; er wird jedoch gröfser, wenn der Pol innerhalb des zu umfahrenden Bildes steht, was daher tunlichst zu vermeiden ist.

3. Mittels graphischer Addition. Hierzu ist die Zeichnung der Querschnitte auf quadriertes Millimeterpapier erforderlich. Das Verfahren besteht darin, sämtliche einem Meter Breite entsprechende Höhen des Querschnittes zu addieren. Letzteres geschieht mit einem Zirkel. Wird die Zirkelspannung zu weit und deshalb unbequem, so wird sie gemessen und der Zirkel von neuem angesetzt. Die Summe der Zirkelspannungen gibt den Inhalt des Querschnittes an.

Dieses Verfahren eignet sich besonders bei sehr unregelmäfsigen Querschnitten, bei denen das Verfahren zu 1. wegen der erforderlichen vielen Verwandlungen ungenau wird, ist aber auch bei regelmäfsigeren Querschnittsbildungen jedem anderen Verfahren an Schnelligkeit überlegen.

Bei grofsen Flächen werden möglichst vielumfassende Rechtecke aus dem Querschnittsbilde herausgenommen und für sich berechnet und damit die mit dem Zirkel abzugreifenden Flächen derartig verkleinert, dafs das häufige Ausmessen der Zirkelspannungen vermieden wird.

Bei einiger Übung und sorgfältiger Arbeit werden mit diesem Verfahren ausreichend genaue Ergebnisse erzielt.

4. Mittels Rechnung. Die unmittelbare Berechnungsweise des Flächeninhaltes der Querschnitte aus den gegebenen Abmessungen vermeidet zwar einige Fehlerquellen der obigen Verfahrungsweisen, ist jedoch so weitläufig und zeitraubend, dafs sie selten angewendet wird, zumal auch die Genauigkeit nur eine scheinbar gröfsere ist, weil sie sich auf Zahlen stützt, deren nicht ganz genaue Ermittelung bei der Aufnahme gröfsere Fehler verursacht, als bei der Bestimmung der Flächeninhalte nach obigen drei Verfahrungsweisen entstehen können.

Für die Berechnung der Massen gilt das in § 19 Gesagte und kann deshalb von allen weiteren Erörterungen Abstand genommen werden. Dasselbe gilt auch für die Bestimmung der günstigsten Massenverteilung. Zu bemerken bleibt nur, dafs im vorliegenden Falle erheblich genauere Ergebnisse erzielt werden, wie dort, weil die zur Bestimmung der Massen dienenden Unterlagen (Höhenplan, Querschnitte u. s. w.) eine genauere Darstellung in gröfserem Mafsstabe erfuhren.

§ 28. Erläuterungsbericht. Für den Inhalt des Erläuterungsberichtes kann der für die allgemeinen Vorarbeiten erforderliche Erläuterungsbericht in seinen Hauptzügen vorbildlich sein. Nur sind alle Verhältnisse noch ausführlicher zu behandeln und insbesondere in der Erörterung der einzelnen Titel und Positionen des Hauptkostenanschlages die gewählten Anordnungen aller Bauausführungen eingehend zu begründen.

Bei den preufsischen Staatsbahnen wird jedoch nur dann ein vollständig neuer Erläuterungsbericht ausgearbeitet, wenn ganz erhebliche Änderungen an dem, den all-

---

[97]) In Bezug auf die Theorie dieses interessanten Instrumentes wird auf die Werke von Bauernfeind, Jordan, Culmann, Dr. Bremiker, Göring u. a. verwiesen.

gemeinen Vorarbeiten zugrunde gelegten Entwurf vorgenommen sind. Im allgemeinen begnügt man sich damit, die Abweichungen des ausführlichen Entwurfs näher zu erörtern und solche Angaben, die im Erläuterungsbericht für die allgemeinen Vorarbeiten nicht enthalten waren, aufzunehmen.

Dem Erläuterungsbericht ist als Anlage ein Bauausführungsplan beizugeben, in dem unter Berücksichtigung aller Verhältnisse, die auf den Bau von Einflufs sein können, anzugeben ist, in welcher Zeit die Herstellung der einzelnen Bauten und die Beendigung des ganzen Werkes zu erwarten ist.

Ebenso ist dem Erläuterungsbericht ein Verzeichnis beizufügen über:

1. Die durch die Anlage der Eisenbahn veränderten Wege und Wasserläufe und Feststellung der dabei in Frage kommenden Unterhaltungspflichtigen;
2. die Bewachung der Übergänge;
3. die herzustellenden Einfriedigungen.

Dieses Verzeichnis bildet einen sehr wichtigen Teil der der landespolizeilichen Prüfung zugrunde zu legenden Unterlagen.

Auf den Seiten 262 bis 264 ist ein Muster zu derartigen Verzeichnissen gegeben.

§ 29. Vorschriften für die Form der ausführlichen Vorarbeiten. Für die ausführlichen Vorarbeiten gelten bei den preufsischen Staatsbahnen noch jetzt die im Oktober 1871 erlassenen „Bestimmungen für die Aufstellung der technischen Vorarbeiten zu Eisenbahnanlagen im Königreich Preufsen.“ Diese Vorschriften lauten:

§ 3.[98])

Angabe der einzelnen Teile.

Die einzureichenden ausführlichen Vorarbeiten bestehen:

a) In einer näheren Darstellung des Lage- und des Höhenplanes der Bahn;
b) in den Entwürfen zu den Futtermauern, den Wegeübergängen und den Brücken;
c) desgleichen zu den Tunnel- und sonstigen aufserordentlichen Bauwerken;
d) in der Darstellung des Oberbaues;
e) in den Entwürfen zu den Anlagen der Bahnhöfe und Haltestellen;
f) in einem ausführlichen Erläuterungsbericht.[99])

§ 4.

Höhen- und Lagepläne.

Die Höhen- und Lagepläne sind nach dem (in § 22 besprochenen) Muster unter Beachtung der nachfolgenden Vorschriften anzufertigen:

a) Für die ganze Bahn findet eine fortlaufende Einteilung nach Kilometern statt. Die Sonderpläne werden nach dieser Einteilung bearbeitet und Lage- und Höhenplan dabei in der Regel auf einem und demselben Blatte untereinander gestellt. Behufs gröfserer Übersichtlichkeit werden mehrere Blätter, die, soweit es die Krümmungen der Linie zulassen, zusammen 3 bis 4 **km** umfassen können, (klappenförmig) zusammengeklebt. Ein Unterbrechen der Bahnlinie und des Lageplanes ist hierbei nur dann statthaft, wenn dadurch die Orientierung nicht verändert wird.
b) Zu dem Lageplan und den Längen des Höhenplanes ist ein Mafsstab von 1 : 2500 anzuwenden; die Höhen selbst sind nach einem 10 mal gröfseren Mafsstabe aufzutragen.
c) Die Bahnlinie ist in Stationen von 100 m Länge mit Unterabteilungen von 50 m einzuteilen, die mit vom Anfangspunkte der Bahn ab fortlaufenden Ziffern bezeichnet werden, jede fünfte Station wird im Profil noch durch stärker ausgezogene

---

[98]) Die §§ 1 und 2 bezogen sich auf allgemeine Vorarbeiten. Sie sind durch die bereits in früheren Paragraphen zum Abdruck gelangten Vorschriften ersetzt.

[99]) Die unter b) bis e) aufgeführten Vorlagen werden in der Regel erst nach geschehener landespolizeilicher Prüfung der Bahnlinie ausgearbeitet und eingereicht.

Ordinaten hervorgehoben. Die Kilometer sind mit römischen Ziffern unter den betreffenden Stationszahlen einzutragen.

d) Die Lage der zwischen den Stationspunkten etwa noch erforderlichen Ordinaten ist durch das Einschreiben ihrer Entfernung von dem vorliegenden Stationspunkte festzustellen, desgleichen die Bogen-Anfangs- und Endpunkte und Gefällwechsel.

e) Die Lagepläne sind dem Muster (Taf. IV) entsprechend in einer Breite von 250 m zu jeder Seite der Bahnlinie herzustellen; die Gestaltung des Geländes ist, soweit es zur Beurteilung der gewählten Richtung und Höhenlage der Bahn erforderlich, durch Horizontalen in Abständen von 5 bis 1 m anzugeben. Der Bahnkörper ist mit allen seinen Nebenanlagen, wie Wegeübergänge und Verlegungen, Seitenwege, Brücken, Seitengräben u. s. w. vollständig einzutragen. Alles Bestehende ist mit schwarzen Linien zu zeichnen und schwarz zu beschreiben, der Bahnkörper dagegen, sowie alle Entwürfe sind mit Zinnoberrot einzuzeichnen und zu beschreiben. Auf jedem Blatt mufs die Nordlinie angegeben werden.

f) In die Höhenpläne sind die Entwürfe gleichfalls mit Zinnoberrot einzuzeichnen und die Wege- und Bahnhofsanlagen, die Planumsordinaten, Auf- und Abtragshöhen und Neigungen damit zu beschreiben, während die Brücken, Durchlässe, Wasserstandsverhältnisse blau zu beschreiben sind. Die Seitengräben der Bahn sind ebenfalls blau einzutragen. Alle bestehenden Gegenstände werden auch in den Höhenplänen schwarz beschrieben.

g) Die höchsten und niedrigsten Stände aller Gewässer, die auf die Bahnanlage von Einflufs sind, sowie deren Fachbäume und Pegel, die Beschaffenheit der Bodenarten, die Tiefen der von der Bahn berührten Moore und Brüche, die Türschwellen der der Bahn nahe liegenden Gebäude und alle Festpunkte, an welche das Nivellement angeschlossen, insbesondere die Schienenhöhe eines bestimmten Punktes auf dem nächsten Eisenbahnhofe, müssen in dem Höhenplan vollständig bezeichnet sein.

h) Der Normalhorizont mufs jedesmal durch den Nullpunkt des Amsterdamer Pegels angenommen werden. Wenn sich hierbei für einzelne Blätter zu lange Ordinaten ergeben, so kann die Horizontale (jedoch immer nur um volle 10 m) höher gelegt werden, was in dem Höhenplan anzugeben ist. Die Längen der Ordinaten sind jedoch überall auf den Normalhorizont zu beziehen und einzuschreiben.

i) Um den Übergang der Bahnlinie von einem Blatte zum andern deutlich zu erkennen und zu beurteilen, sind am Anfang und Ende jedes Blattes mindestens 100 m lange Strecken des folgenden bezw. des vorhergehenden Blattes, jedoch nur in einfachen schwarzen Linien, mit darzustellen.

k) Sämtliche Pläne sind in der rechten oberen Ecke mit einer fortlaufenden Blattnummer zu versehen.

§ 5.

Kunstbauten.

Von den Futtermauern, Brücken, Tunnels und den Gebäuden sind die zur vollständigen Beurteilung erforderlichen Grundrisse, Profile und Ansichten aufzustellen. Bei den hierzu anzufertigenden Zeichnungen ist in der Regel ein Mafsstab von 1 : 100 der wirklichen Gröfse anzuwenden; aufsergewöhnliche Konstruktionen u. s. w. sind durch Einzelzeichnungen zu erläutern. Für die gewöhnlichen und öfters vorkommenden Brücken und Durchlässe wird die Aufstellung von Musterentwürfen angemessen sein. Die Beschaffenheit des Baugrundes, die höchsten und die niedrigsten Wasserstände sind in den Entwürfen anzugeben, auch sind die Hauptabmessungen darin mit Zahlen einzuschreiben.

§ 6.

Oberbau.

Die allgemeine Anordnung des Oberbaues ist nach einem Mafsstabe von 1 : 30 der natürlichen Gröfse darzustellen; nach demselben Mafsstabe ist die zur Sicherstellung der Schienen u. s. w. bei Wegeübergängen in gleicher Höhe gewählte Konstruktion aufzuzeichnen. Von den Profilen der Schienen, von den Laschenverbindungen, den Unterlagsplatten, den Schrauben und den Schienennägeln sind Zeichnungen in wirklicher Gröfse, bei denen die bezügl. Gewichte einzuschreiben sind, mit vorzulegen.

§ 7.

Bahnhofs-anlagen.

Von jeder Bahnhofsanlage[100]) und Haltestelle ist ein Lageplan, in der Regel nach einem Maſsstabe von 1 : 1000 der wirklichen Gröſse einzureichen, auf dem nicht nur sämtliche Gebäude, sondern auch die nächsten Umgebungen und die zum Bahnhof führenden Wege anzugeben sind. Auſserdem sind sämtliche Bahngleise mit allen Weichen und Kreuzungen, die Bahnsteige, die Drehscheiben, die Wasserkranen, die Lösch- und Reinigungsgruben u. s. w. einzuzeichnen, sowie die Krümmungs- und Gefällverhältnisse der Bahnlinie und die Nordlinie darin anzugeben.

§ 8.

Behandlung der Zeichnungen.

Alle Pläne und Zeichnungen sind in Gröſse eines halben Whatmann-Bogens anzufertigen und wo es erforderlich ist, klappenartig aneinander zu kleben.

Alle Pläne und Zeichnungen sind ohne Ausnahme in Mappen einzusenden.

§ 9.

Erläuterungsbericht und Kostenanschlag.

In dem Erläuterungsberichte ist der Zweck der Bahn, die Beschaffenheit des Geländes, die hiernach ermittelte Richtung darzulegen, auch sind die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse zu erörtern. Demnach ist die Anordnung und Konstruktion der entworfenen Bauwerke nach den Titeln des Musters für Veranschlagung (s. § 18) vollständig zu erläutern. Alle örtlichen Verhältnisse, die auf den Bahnbau von Einfluſs sind, sowie die Zeit, in der man den Bau zu vollenden beabsichtigt, müssen gleichfalls aufgeführt werden.

§ 10.

Die allgemeinen Vorarbeiten, auf deren Grund die Konzession erteilt ist, sind den ausführlichen Ausarbeitungen beizufügen.

§ 11.

Die Bearbeitung der Kostenanschläge muſs demnächst nach den in dem Muster für Veranschlagung vorgeschriebenen Titeln erfolgen.

Auſser den vorgenannten Teilen ist neuerdings neben den in gröſserem Maſsstabe dargestellten Höhen- und Lageplänen noch ein Übersichtsnivellement mit zugehörigem Kurvenband vorgeschrieben. Die Längen sollen je nach der Dichtigkeit der Brechpunkte 1 : 100000 oder 1 : 50000, die Höhen 1 : 1000 genommen werden.

C. Grunderwerb.

Die Feststellung der für den Bau einer Bahn erforderlichen Grundflächen nach ihrer Lage und Gröſse macht umfangreiche geometrische Arbeiten notwendig, deren gute und zweckentsprechende Ausführung für das Grunderwerbsgeschäft von hervorragender Bedeutung ist.

Bei der nachfolgenden Besprechung dieser Arbeiten sind im wesentlichen die in Preuſsen bestehenden Verhältnisse und Vorschriften, von denen diejenigen der anderen deutschen Staaten nicht sonderlich abweichen, berücksichtigt. Diesen Bestimmungen, insbesondere denen des Enteignungs-Gesetzes vom 11. Juni 1874, haben demnach die nachstehend beschriebenen Arbeiten in erster Linie vollständig zu entsprechen. Hiernach ergibt sich als wesentliches Erfordernis zur Einleitung des Grunderwerbs die Aufstellung eines Grunderwerbsplanes nebst Beilagen, welcher für jeden Gemeinde- oder Gutsbezirk gesondert die zu erwerbenden Grundstücke nach ihrer grundbuchmäſsigen, katastermäſsigen oder sonst üblichen Bezeichnung und Gröſse, ebenso die herzustellenden Bahnanlagen in Form und Gröſse nachweisen soll.

Die zur Aufstellung der vorbezeichneten Pläne und Beilagen erforderlichen geometrischen Arbeiten lassen sich in folgende Abteilungen zerlegen:

---

[100]) Für die Bearbeitung der Bahnhofsanlagen ist jetzt die in § 7 abgedruckte Anweisung maſsgebend.

1. Die Parzellaraufnahme oder Stückvermessung.
2. Anfertigung der Grunderwerbskarten.
3. Berechnung und Feststellung der zu erwerbenden Flächen und
4. Aufstellung der Grunderwerbsverzeichnisse oder Vermessungsregister.

§ 30. Die Parzellaraufnahme oder Stückvermessung.

1. Umfang der Aufnahme. Bei der Stückvermessung müssen alle im Bereiche der geplanten Anlage liegenden Grundflächen, welche bei Ausführung der Bahnanlage dauernd oder vorübergehend irgendwie zur Benutzung gelangen, mit ihren Grenzen und allen Einzelheiten aufs Genaueste aufgenommen werden. Über die zweckentsprechende Ausdehnung dieser Stückvermessungen lassen sich bestimmte, allgemein zutreffende Regeln nicht aufstellen, da sie von den örtlichen Verhältnissen abhängig bleibt.

Im allgemeinen ist es jedoch völlig ausreichend, wenn auf freier Strecke die Aufnahme sich auf eine Breite von 50 bis 75 m zu jeder Seite der Bahnlinie erstreckt. Eine weitere Ausdehnung der Messung empfiehlt sich bei Gebäuden, Mühlenanlagen, Schleusen, Brücken, bergmännischen Betrieben, sowie bei allen von der Bahnlinie durchschnittenen Flüssen, Bächen, Landstrafsen, Wegen, bestehenden Bahnen u. s. w., weil die durch die geplanten Anlagen in den Beständen dieser Gegenstände bedingten Veränderungen sich häufig weiter erstrecken. Da, wo Bahnhöfe oder gröfsere Flufsverlegungen, Anlagen von Häfen oder Lagerplätzen u. s. w. geplant werden, ist die Ausdehnung der Aufnahme dem besonderen Falle entsprechend zu bestimmen. Innerhalb dieser Ausdehnungsgrenzen sind nun einzumessen:

a) Alle Eigentumsgrenzen mit den sie bezeichnenden Gegenständen, Steinen, Pfählen, Hügeln, Grenzufern, Rinnen, Hecken und Zäunen; ferner alle Kulturgrenzen, Raine, Böschungen, sowie alle auf den Grundstücken vorhandenen baulichen und sonstigen Anlagen jeder Art; endlich auch etwa vorkommende Landesgrenzen, sowie diejenigen von Provinzen, Regierungs-, Kreis- und Gemeindebezirken.

b) Bestehende Eisenbahnen, Landstrafsen, Gemeinde-, Feld- oder Bewirtschaftungswege, in Waldungen die Jagdwege, Gestelle oder Schneisen, Holzabfuhrwege u. s. w. Hierbei sind aufser den Grenzen der bezeichneten Anlagen auch die Planums- und Böschungskanten, Gräben, Umzäunungen, Schutzwehren, Futtermauern, die Kilometersteine oder Pfähle, Schranken, Wegweiser, Warnungstafeln, bei Eisenbahnen insbesondere noch die Gleisanlagen, optische Signale, Wärterbuden, alle Bauwerke mit aufzunehmen.

c) Seen, Flüsse, Kanäle, Bäche, Ent- und Bewässerungsgräben und alle anderen Wasserläufe, ferner deren Uferböschungen und etwa vorhandene Bekleidungen, sodann Wehre, Schleusen, Furten, Dämme, Deiche und deren Kronen, ferner die Grenzen des Überschwemmungsgebietes der Flüsse, alle Sümpfe, Teiche, Moore u. s. w.

d) Gebäude aller Art mit etwa vorhandenen Auffahrtsrampen, Freitreppen, Podesten, alle Mauern, Einfriedigungen, Brunnen, Brücken, Durchlässe, Stege, unterirdische Kanäle, Leitungen u. s. w., überhaupt alle bemerkenswerten Gegenstände und Anlagen jedweder Art, welche für die getreue Darstellung der Örtlichkeit notwendig, oder für Zwecke der Bahnanlage sowie für die Beurteilung des Wertes der betreffenden Grundstücke wichtig erscheinen.

Die Aufnahme wird zweckmäfsig mit einem sogenannten Grenzbegang eingeleitet, bei welchem insbesondere die Grenzen der Grundstücke und deren Eigentümer erkundet werden. Zu diesem Begange sind durch Vermittelung der Ortsbehörden die beteiligten Eigentümer einzuladen und falls diese die Teilnahme ablehnen, ortskundige Anweiser (Mitglieder der Orts- oder Feldgerichte) hinzuzuziehen.

Es empfiehlt sich, Abzeichnungen vorhandener Karten, wie Katasterpläne, Separations-, Gemarkungs- oder Gutskarten bei dem Grenzbegange mitzuführen, um sich leichter zurechtfinden und zudem für die geplante Anlage wichtige Angaben über Bewirtschaftung der Grundstücke, Wege, Vorflut- und Bonitätsverhältnisse, zu deren sicherer Ermittelung der Grenzbegang die beste Gelegenheit bietet, sofort an entsprechender Stelle vermerken zu können.

Stehen Abzeichnungen vorhandener Kartenwerke nicht zu Gebote, so ist anzuraten, über Form und Lage der aufzunehmenden Grundstücke während des Beganges oberflächliche Skizzen zu führen und in diese die nötigen Angaben einzutragen.

2. Allgemeine Anordnung der Aufnahme. Die so vorbereitete Stückvermessung ist im allgemeinen auf die Mittellinie, bei Bögen auf die Tangenten der geplanten Bahn zu gründen. Da wo die aufzunehmende Fläche von mäfsiger Ausdehnung ist, werden zu beiden Seiten der Bahnachse Hauptabmessungslinien abgesteckt und diese durch rechtwinkelige Koordinaten, oder ausnahmsweise auch durch den Bogenschnitt mehrerer gemessener Linien, von der Bahnachse aus bestimmt. Bei gröfserer Ausdehnung der aufzunehmenden Fläche gibt dies Verfahren hinsichtlich der Genauigkeit nicht mehr die genügende Sicherheit; es werden dann Vieleckzüge erforderlich.

Die Hauptmessungslinien sowohl, wie die Vieleckseiten sind, da sie für die Aufnahme gewissermafsen den festen Rahmen abgeben sollen, den Umringungsgrenzen der aufzunehmenden Flächen möglichst nahe zu bringen und gegen die Bahnachse durch wiederholte Kontrollmessungen mit voller Sicherheit festzulegen.

Behufs Aufnahme der Einzelheiten sind zwischen den abgesteckten Hauptmessungslinien oder den Vieleckseiten und der Bahnachse nach Bedürfnis weitere Querlinien in solcher Anzahl und Auswahl einzulegen, dafs von dem so gebildeten Liniennetz aus alle aufzunehmenden Punkte mittels kurzer Ordinaten oder durch unmittelbare Schnitte genau bestimmt werden können; als solche besondere Messungslinien können auch Grenz- oder Steinlinien, wenn sie hierzu günstig liegen, mit benutzt werden.

Soweit ausführbar sind alle Messungslinien stets ihrer ganzen Länge nach durchzumessen, einesteils, um hierdurch weitere Kontrollen für die richtige Lage des ganzen Liniennetzes zu gewinnen, andernteils, um die bei allen Längenmessungen auftretenden kleineren Unterschiede angemessen verteilen zu können. Schneiden sich zwei oder mehrere Linien in einem Punkte, so ist dieser in jeder der Linien einzumessen.

Um bei etwa erforderlichen Nach- oder Ergänzungsarbeiten die Messungslinien sofort leicht und sicher wieder herstellen zu können, ist es ratsam, sie durch Pfähle zu bezeichnen, wobei besonders die Schnittpunkte der Linien zu berücksichtigen sind.

Als Muster einer Aufnahme innerhalb beschränkter Ausdehnungsgrenzen ist in Taf. VII ein alle Messungszahlen und Einzelheiten enthaltendes Handrifsblatt gegeben, welches die Einrichtung und das Verfahren der Aufmessung veranschaulicht und weitere Erläuterungen überflüssig macht.

3. Aufnahme unter Zugrundelegung eines Vieleckzuges. Die Absteckung eines Vieleckzuges wird, wie bereits erwähnt, vornehmlich da notwendig, wo die aufzu-

nehmende Fläche, infolge bedeutender Ausdehnung der geplanten Bahnanlage, einen grofsen Umfang hat, oder wo nachträgliche Verschiebungen der Bahnlinie in Aussicht stehen, doch können besondere örtliche Verhältnisse, wie dicht bebaute Ortschaften, Waldungen, unbegehbare Sümpfe, Seen u. s. w. schon innerhalb beschränkter Ausdehnungsgrenzen die Absteckung eines Vielecks notwendig machen. Im allgemeinen ist indessen eine einfacher angelegte Messung vorzuziehen, so lange sie hinreichend sichere Ergebnisse gewährt.

Erscheint jedoch unter gegebenen Umständen die Legung von Vieleckzügen zweckdienlich, so ist bei ihrer Absteckung folgendes zu beachten:

a) Die Züge müssen von der Bahnachse ausgehen und in ihr wieder endigen, aufserdem aber, besonders bei grofser Längenausdehnung des Vielecks, an möglichst viele Punkte der Bahnlinie angeschlossen werden.

b) Die Vieleckseiten sind möglichst lang zu wählen und ist zu vermeiden, dafs auf lange Seiten beträchtlich kürzere folgen.

Um die Lage der Züge möglichst unverändert zu erhalten, sind als Vieleckpunkte tunlichst Grenzsteine und andere Festpunkte zu wählen; wo dies nicht ausführbar, empfiehlt es sich, die Punkte mit kräftigen Pfählen (etwa 0,7 **m** lang, 75 bis 100 **mm** stark) zu bezeichnen und zwar an solchen Stellen, wo sie vor Zerstörung geschützt sind.

Die Eckpunkte des Vielecks werden gewöhnlich in unmittelbarer Reihenfolge, vom Ausgangspunkte beginnend, mit Nummern bezeichnet und die sie bezeichnenden Steine und Pfähle auf der Mitte des Kopfes mit einem Loche versehen.

Die Länge einer jeden Vieleckseite ist doppelt und zwar zweckmäfsig in entgegengesetzten Richtungen zu messen. Die Ergebnisse der beiden Messungen sind noch annehmbar, wenn solche auf ebenem und wenig wechselnden Gelände bis auf $^{2}/_{1000}$ und auf bergigem, sehr unebenem und eingeschnittenen Gelände bis auf $^{3}/_{1000}$ der Länge übereinstimmen.[101]) Im allgemeinen wird man jedoch eine bedeutend günstigere Übereinstimmung erwarten und verlangen dürfen. Bei gröfseren Abweichungen sind örtliche Nachmessungen erforderlich. Als Länge der Seiten ist das arithmetische Mittel aus beiden in genügender Übereinstimmung stehenden Messungen anzunehmen und bei Berechnungen zu benutzen.

Die Bestimmung der Winkel eines Vieleckzuges kann in der dem Zwecke entsprechenden Genauigkeit nur mittels des Theodoliten oder eines anderen geeigneten Winkelinstrumentes erfolgen. In jedem Vieleck sind alle Winkel, insbesondere auch die durch Anschlufs seiner Seiten an die Bahnachse gebildeten, doppelt zu messen und zwar unter Versetzung des Teilkreises und geänderter Lage des Fernrohres. Treffen mehrere Seiten in einem Punkte zusammen, so sind alle, den Horizont bildenden Winkel zu messen, damit sie im Kreise zusammengestellt und berichtigt werden können.

Zur Aufzeichnung der Ergebnisse der Winkelmessungen empfiehlt sich das nachfolgende Muster als zweckmäfsig:

---

[101]) Der hier angegebene Grad der Genauigkeit wird in dem preufsischen Feldmesser-Reglement vom 2. März 1871 verlangt. — Nach Jordan sind die bei Vergleichung gleichartiger Messungen unter sich zu Tage tretenden mittleren Fehler streng genommen der Quadratwurzel der Länge proportional. Der mittlere Fehler beträgt für 100 m Entfernung bei Messung mit Mefsstangen etwa 3 cm, mit Stahlband etwa 6 cm und mit Mefskette etwa 10 cm.

Tabelle XXV. **Winkel-Beobachtungen**

zu dem Vieleck bei der Stadt *N.* von Station 125 bis Station 132.

Standpunkt der Beobachtung No.	Bezeichnung des beobachtet. Punktes No.	Winkel-Beobachtungen Erste Nonius I Grad	Min.	Sek.	Nonius II Min.	Sek.	Mittel Grad	Min.	Sek.	Zweite Nonius I Grad	Min.	Sek.	Nonius II Min.	Sek.	Mittel Grad	Min.	Sek.	Beobachtete Winkel Grad	Min.	Sek.	Gemittelt. bezw. festgestellter Winkel Grad	Min.	Sek.	Bemerkungen.
1 Bahnstation No. 125	7 Bahnwinkelpunkt No. IX	92	40	20	40	20	92	40	20	98	41	20	41	20	98	41	20	68	28	10	68	28	25	7 2 1
	2	161	8	20	8	30	161	8	25	167	10	00	10	00	167	10	00	68	28	40				

Von der Lage der Vieleckzüge und deren Anschlufs an die Bahnmittellinie ist es ratsam, eine Skizze anzufertigen, in welche neben der Bahnachse und deren Stationen alle Vieleckpunkte mit ihren Nummern und sofern tunlich, auch die festgestellten Seiten und Winkelgröfsen eingetragen werden (Abb. 95, S. 275).

4. Aufnahme der Einzelheiten. Betreffs dieser ist im wesentlichen auf die eine solche Aufmessung zur Darstellung bringende Taf. VII zu verweisen; es erübrigt daher nur auf einzelne allgemeine Regeln und praktische Erfahrungen hinzuweisen.

Vor allem ist hier eine zweckmäfsige Anordnung derjenigen Messungslinien zu erstreben, von welchen aus die Aufnahme der einzelnen Punkte mittels kurzer Ordinaten oder unmittelbarer Schnitte erfolgen soll.

Im Anschlufs an das hierüber bereits unter 2. Gesagte mufs noch erwähnt werden, dafs längere Senkrechte tunlichst zu vermeiden sind, da bei ihrer Absetzung leicht kleine Abschwenkungen eintreten, welche die Richtigkeit der Messung beeinträchtigen; wo sie ausnahmsweise nicht zu umgehen sind, ist bei gröfserer Länge ihre Lage stets durch eine besondere Kontrollmessung zu sichern. Die gröfste Länge beträgt zweckmäfsig nicht mehr als 40 m.

Alle Grenzlinien, welche die Bahnachse schneiden, müssen in die Stationierung letzterer eingemessen werden, Gebäude und andere wichtige Gegenstände sind, sofern sie in unmittelbarer Nähe der Bahn liegen, tunlichst von der Mittellinie aus mittels Senkrechten aufzunehmen, um so die unmittelbaren Abstände, deren Kenntnis bei Ausarbeitung des Sonderentwurfs wichtig ist, leicht und sicher angeben zu können.

Bezüglich des Einmessens der Grenzlinien ist noch zu erwähnen, dafs der Bestimmung ihrer Schnittpunkte mit der Bahnachse oder den Messungslinien stets eine genaue Ausrichtung der Grenzlinien von Stein zu Stein vorhergehen mufs, und es nicht als genügend angesehen werden darf, beispielsweise bei Ackerflächen die durch die Beackerung (Pflugschar) angegebenen Grenzfurchen einzumessen, da erfahrungsmäfsig letztere nur selten genau mit der Fluchtlinie zwischen den Marksteinen zusammenfallen. Sind Grenzlinien zweifelhaft oder streitig und kann ihre zuverlässige Vermarkung seitens der Interessenten nicht veranlafst werden, so sind die Gebrauchsgrenzen unter entsprechender Bemerkung aufzunehmen. Um für die Flächenberechnung sichere Unterlagen zu gewinnen, sind die Breiten (Köpfe) jedes einzelnen Grundstücks besonders zu

messen, ebenso müssen alle auf Gewanngrenzen und Steinlinien stofsenden Eigentums- und Kulturgrenzen so eingemessen werden, dafs danach die Kopfbreiten sich feststellen lassen.

Bei Aufmessung der Grenzlinien ist darauf zu achten, dafs jede gerade Linie mindestens durch 3 Punkte, also stets mit Kontrolle festgelegt wird.

Alle Messungs- und andere gerade Linien werden durchlaufend gemessen; sind gekrümmte Linien aufzunehmen, wie sie bei Wegen, Wasserläufen u. a. vorkommen, so behandele man sie als gebrochene Linien, nehme aber die Brechpunkte so zahlreich, dafs die Krümmung richtig dargestellt werden kann.

Zur Ausführung der Messung sind Instrumente erforderlich, welche zum Absetzen rechter Winkel dienen, wie Winkelspiegel, Winkeltrommel, Prismen u. s. w.; aufserdem Mefslatten, Stahlbänder u. s. w. Besonders vor Beginn einer jeden Aufnahme und in geeigneten Zwischenräumen während derselben sind diese Instrumente und Mefsgeräte einer genauen Prüfung und Berichtigung zu unterziehen.

5. Führung der Feldhandrisse. Die Ergebnisse der Stückvermessung werden in Feldhandrisse eingetragen, deren Einrichtung und Führung eine erhöhte Sorgfalt erheischt. Zu diesen Feldhandrissen ist gutes, starkes Papier von nicht zu kleinem Format zu verwenden. Ihre Anfertigung, welche durch die oben S. 270 empfohlenen Notizen bezw. Skizzen des Grenzbeganges wesentlich erleichtert wird, geschieht auf dem Felde meist mit dem Bleistift. Eine Festlegung der Eintragungen, namentlich der Originalmessungszahlen, ist jedoch, besonders in Rücksicht auf spätere Wiederherstellung der Grenzen nach Vollendung des Baues, von der gröfsten Wichtigkeit. Es ist deshalb sehr ratsam, sämtliche Zahlen bei oder nach der Messung mit Tinte oder Tusche nachzuziehen. Auch empfiehlt es sich, die Messungslinien rot zu punktieren, die Vieleckseiten gegebenenfalls blau auszuziehen. Alle Aufzeichnungen müssen so deutlich und scharf erfolgen, dafs danach die Kartierung der Vermessung sicher und ohne Nachfrage durch jeden Sachverständigen bewirkt werden kann. Auf die Durchführung dieser Mafsregeln ist streng zu halten. Ferner sollen diese Handrisse eine der Wirklichkeit möglichst ähnliche Form erhalten. Zu dem Zwecke empfiehlt es sich, mit Hilfe eines Mafsstablineals die Bahnachse und die Hauptmessungslinien in zweckentsprechendem Mafsstabe annähernd genau aufzutragen, wodurch die richtige Eintragung der einzelnen Punkte bedeutend erleichtert wird. Liegt ein Vieleckzug vor, so trage man ihn mittels des Transporteurs in entsprechender Weise auf den Handrifsblättern auf. Die Messungslinien werden punktiert. Die Zahlen sind in der Richtung, in welcher die Messung erfolgt, und rechtwinklig zu ihr neben die Abszissenachse bezw. die Ordinaten und anderen Linien zu schreiben. Das die ganze Länge einer Linie bezeichnende Mafs wird doppelt, die den Einbindepunkten angehörige Länge der seitlich abgehenden Linien einfach unterstrichen.

Bezüglich der Einzeichnung der Einzelheiten wird auf Taf. VII und auf die obige Aufführung der einzelnen Gegenstände verwiesen, es sei nur auf Einiges noch besonders aufmerksam gemacht.

In die Handrisse sind einzutragen: Für jedes einzelne Grundstück der Vor- und Zuname und Wohnort des Eigentümers, sowie die Kulturart, die Namen der Ortschaften und einzeln gelegenen Höfe oder die Bezeichnung etwaiger gewerblicher Anlagen; alle Wege mit ihren örtlichen Benennungen und mit Angabe ihres Zweckes und Charakters (ob Landstrafsen, Gemeinde-, Feld-, Fufs- oder Triftwege u. s. w.), ferner Flüsse, Bäche, Gräben u. s. w., mit ihren Benennungen, bei Gräben aufserdem noch ihre besondere

Bestimmung, ob Ent- oder Bewässerungs- oder trockene Grenzgräben; die Richtung des Wasserlaufes ist mit einem Pfeile anzugeben.

Zur Bezeichnung der Kulturarten in den einzelnen Grundstücken können füglich Abkürzungen oder Normalzeichen benutzt werden, wie Taf. VII solche angibt.

Bei Gebäuden ist die Benutzungsart, ob Wohnhaus, Scheune, Stallung, Lagerraum u. s. w. einzutragen, auch sind hier kurze Bemerkungen über die Bauart, ob massiv, aus Bruchstein, Ziegelstein oder Lehmfachwerk, ob eine offene Halle und besonders über die Art der Bedachung erwünscht.

Sind mehrere aneinandergrenzende Grundstücke desselben Besitzers zu klein, um den Namen des Eigentümers in jedes einzelne einschreiben zu können, so wird ihre Zusammengehörigkeit durch Pfeile oder Häkchen (√^) bezeichnet; ebenso wenn Wege, Gräben, Mauern u. s. w. ganz oder teilweise zu den angrenzenden Grundstücken gehören.

§ 31. Anfertigung der Grunderwerbskarten.

1. Berechnung der Vieleckzüge. Es ist hierbei zuerst die Berechnung der Koordinaten für die Bahnlinie und die Vieleckzüge zu erörtern, da diese wie für die Aufnahme, so auch für die Kartierung die Grundlage abgeben.

Dabei erscheint es nicht überflüssig, zu bemerken, dafs die Kartierung von Vieleckzügen, seien sie nun geschlossen oder nicht, auf graphischem Wege mittels des Transporteurs wegen unzureichender Genauigkeit durchaus zu verwerfen ist. Die Kartierung darf vielmehr nur auf Grund einer zusammenhängenden und genügend geprüften Koordinatenberechnung erfolgen. Wenngleich die Kenntnis dieser letzteren im allgemeinen vorausgesetzt wird, so soll doch Gang und Ausführung einer solchen Berechnung unter Bezugnahme auf Abb. 95 hier kurz erläutert werden.

Die gemessenen bezw. festgestellten Winkel werden im Vieleck zusammengestellt und eine Abweichung der Winkelsumme von dem Sollbetrage $(n - 2)\, 2R$ auf die einzelnen Vieleckwinkel gleichmäfsig verteilt. Diese Abweichung darf jedoch für die einzelnen Vieleckwinkel in der Regel nicht mehr als $^1/_2$ bis 1 Minute[102]) betragen und nur unter besonders ungünstigen örtlichen Verhältnissen ist eine Abweichung bis zu $1^1/_2$ Min. für einen der Winkel oder $n \,.\, 1^1/_2$ Min. für deren Summe gestattet. Ergeben sich gröfsere Unterschiede, so ist eine Wiederholung der Winkelmessung erforderlich. Nachdem die Vieleckwinkel berichtigt sind, wird die Abszissenachse, auf welche die Koordinaten des Vielecks zu beziehen sind, gewählt. Bei allen für Bahnzwecke gelegten Vieleckzügen ist als Koordinatenachse vornehmlich die Bahnmittellinie, und nur wenn diese noch nicht festgestellt ist oder sonst ungeeignet erscheint, eine andere günstig gelegene und möglichst lange Seite des Vielecks zu wählen.

Ein Anschlufs der Stückvermessung an den Meridian, wie er bei ähnlichen gröfseren Arbeiten vorgeschrieben oder doch ratsam ist, kann im allgemeinen unterbleiben.

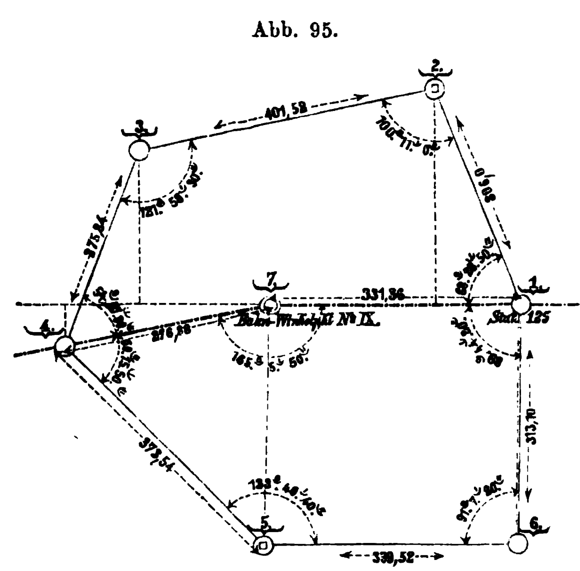
Unter Zugrundelegung der so berichtigten Winkel wird die Neigung der einzelnen Vieleckseiten gegen die Abszissenachse nach folgender Regel bestimmt:

Zu dem Neigungswinkel der ersten Seite (1—2 der Abb. 95) ist der Vieleckwinkel bei 2 zu addieren und von der Summe $2R = 180°$ abzuziehen; es ergibt sich dann der Neigungswinkel der Seite 2—3. Wird zu diesem Neigungswinkel der Vieleckwinkel bei 3 addiert und von der Summe wieder $2R$ abgezogen, so ergibt sich der

[102]) Bei Hundertteilung 1 bis 2 Minuten.

Neigungswinkel der Seite 3—4 u. s. f. Durch die Fortsetzung dieses Verfahrens ergeben sich die Neigungswinkel aller Seiten gegen die Abszissenlinie. Sodann erfolgt die Berechnung der Ordinaten- und Abszissenlängen, indem die anliegende Seite (a) mit dem Sinus oder Kosinus ihres Neigungswinkes (α) multipliziert wird. Diese Längen sind teils positiv, teils negativ, je nachdem man durch die Gröfse ihres Neigungswinkels seine Lage in einem der 4 Quadranten bestimmt erhält. Zur Berechnung der einzelnen Stücke bedient man sich neben Logarithmen auch zweckmäfsig besonderer Koordinatentafeln, welche bei genügender Genauigkeit eine wesentliche Vereinfachung der Rechnung ergeben.

Abb. 95.



In jedem geschlossenen Vieleck mufs die Summe der Ordinaten, sowie die Summe der Abszissen gleich Null sein. Der Unterschied wird auf sämtliche Ordinaten bezw. Abszissen im Verhältnis ihrer Länge verteilt. In der Regel darf diese Abweichung $^{1}/_{500}$ der Summe der berechneten positiven und negativen Längen nicht übersteigen; beträgt sie mehr als $^{1}/_{400}$, so sind nachträgliche Ermittelungen notwendig.

Auf S. 276 ist die Koordinatenberechnung eines geschlossenen Vieleckzuges, zu welchem Abb. 95 als Skizze dient, dargestellt.

2. Kartierung. Die Gröfse der Grunderwerbskarten ist — wie dies bei allen gröfseren Kartenwerken geschieht — möglichst gleichmäfsig zu halten; sie bleibt abhängig von Umfang und Form des auf einem Blatte Darzustellenden und von der Art und Weise, in welcher die Darstellung erfolgen soll.

Als Länge je eines Kartenblattes wird jedoch die Länge eines Bogens Grofsadler Papier (Whatmann = etwa 98 cm) nicht zu überschreiten sein. Ein Unterkleben des Papiers mit Leinwand erscheint nicht notwendig, dagegen ist es ratsam, es an den Rändern mit einem Leinwandbande zu bekleben oder zu umnähen.

Der Mafsstab, in welchem die Kartierung erfolgen soll, ist so zu wählen, dafs darin alle Einzelheiten klar und deutlich dargestellt werden können und die Flächenberechnung, auch der kleineren Grundstücke, noch mit genügender Genauigkeit zu bewirken ist.

Im allgemeinen werden die Mafsstäbe 1 : 1000 oder 1 : 1250 beiden Zwecken Genüge leisten; nur da, wo eine starke Zerstückelung vorherrschend ist, die einzelnen Eigentumsstücke also nur eine geringe Gröfse haben (etwa 10 a und darunter), wie bei Weinbergen, Gartenländereien, bei Städten, geschlossenen Dorflagen oder Häuserkomplexen, wird es notwendig, die Darstellung in gröfserem Mafsstabe, etwa 1 : 500 oder 1 : 625, zu geben. Andererseits kann bei ganz grofsen, durch Wege, Gräben u. s. w. nur wenig unterbrochenen Acker- und Waldparzellen, Heiden, Sümpfen, Seen u. a. m. die Kartierung ausnahmsweise auch in kleinerem Mafsstabe bis 1 : 2500 erfolgen. Die Anwendung eines noch kleineren Mafsstabes ist jedoch schon in Rücksicht auf den für die Lagepläne vorgeschriebenen Mafsstab zu vermeiden.

Tabelle XXVI. **Koordinaten-Berechnung**

zu dem Vieleck bei der Stadt *N.* zwischen Station 125 bis Station 132. (Siehe Abb. 95, S. 275.)

Abszissenachse = Seite 1—7 = Stat. 125 bis W. P. IX der Bahnlinie.

Bezeichnung des Punktes	Gemessene bezw. gemittelte Winkel			Durch Zusammenstellung im Vieleckzuge verbesserte Winkel			Der Polygonseiten					Berechnung der Koordinaten-Unterschiede		Ergebnis				Koordinaten			Bemerkungen.
							Bezeichnung	Länge (*a*).	Neigung gegen die Abszissenachse (α)			Ordinate	Abszisse	Ordinaten		Abszissen		Ordinaten	Abszissen	für Punkt	
	Grad	Min.	Sek.	Grad	Min.	Sek.			Grad	Min.	Sek.	($a . sin\,\alpha$)	($a . cos\,\alpha$)	+	—	+	—	m	m		
			+25																		
1 = Stat 125	68	28	25	68	28	50	1—2	306,00	68	28	50	log 2,48572	log 2,48572	284,67	—	112,25	—	+284,67	+112,27	2	
												„ 9,96862	„ 9,56445			+0,02					
			+20									2,45434	2,05017								
2	100	10	40	100	11	00	2—3	401,52	348	39	50	log 2,60371	log 2,60371	—	78,93	393,69	—	+205,74	+506,02	3	
												„ 9,29350	„ 9,99144			+0,06					
			+20									1,89721	2,59515								
3	121	58	10	121	58	30	3—4	275,84	290	38	20	log 2,44066	log 2,44066	—	258,14	97,23	—	— 52,40	+603,27	4	
												„ 9,97119	„ 9,54713			+0,02					
			+20									2,41185	1,98779								
4	114	43	00	114	43	20	4—5	373,54	225	21	40	log 2,57234	log 2,57234	—	265,80	—	262,46	—318,20	+340,85	5	
												„ 9,85220	„ 9,84673				+0,04				
			+20									2,42454	2,41907								
5	133	46	20	133	46	40	5—6	339,52	179	8	20	log 2,53087	log 2,53087	5,10	—	—	339,48	—313,1	+ 1,43	6	
												„ 8,17692	„ 9,99995				+0,06				
			+20									0,70779	2,53082								
6	91	7	00	91	7	20	6—1	313,10	90	15	40	log 2,49568	log 2,49568	313,10	—	—	1,43	0,0	0,0	1	
												„ 9,99999	„ 7,65870								
			+20									2,49567	0,15438								
1	89	44	00	89	44	20	1—7	331,36	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	331,36	7	
Ist . . .	719	57	35	720	0	0								+602,87	—602,87	—603,17	—603,37				
Soll . .	720	0	0											—602,87	—	—603,37	—				
Abweich.	0	2	25										Abweichung . . .	0,0	—	—0,20	—				
													Verbesserung f. d. Einheit	—	—	—	0,00016				

Die Einteilung der Kartenblätter mufs im Anschlufs an die politische Einteilung nach Bürgermeistereien, Ämtern, Gemeinden, Gemarkungen oder Gutsbezirken in der Weise stattfinden, dafs die innerhalb je eines der genannten Bezirke von der Bahnanlage berührten Flächen auf einem oder mehreren Blättern in sich abgeschlossen zur Darstellung gelangen. Diese Mafsregel wird durch die eingangs erwähnten gesetzlichen Bestimmungen über das Enteignungsverfahren und die fast überall vorgeschriebene Auflegung der Bahnentwürfe in den Amtslokalen der zuständigen Behörden bedingt; ein Abweichen davon ist deshalb nur unter ganz besonderen, zu anderweiter Trennung oder Vereinigung zwingenden Verhältnissen gestattet. Sind für die Darstellung der in einer Gemarkung berührten Flächen mehrere Blätter erforderlich, so wähle man als Blattabschlufs womöglich Grundstücksgrenzen oder Wege, Bäche u. s. w. Statt dessen eine die Grundstücke schneidende, senkrecht zur Bahnachse stehende Linie zu wählen, ist unter allen Umständen zu vermeiden.

Zur leichteren Orientierung und zum Vergleich der Blattabschlüsse ist jedoch auf jedem Blatte über die gewählten Grenzen hinaus beiderseits von den benachbarten Blättern ein Teil von etwa 50 m Länge darzustellen, jedoch nicht farbig anzutuschen, sondern nur in Schwarz auszuzeichnen.

Bei der Kartierung ist die Bahnmittellinie stets so anzulegen, dafs die Stationen von links nach rechts fortschreiten. Zunächst werden die Hauptmessungslinien, sodann die besonderen und Querlinien aufgetragen und wird dabei ermittelt, ob das ganze Liniennetz in sich eine genügende Genauigkeit hat. Die sich ergebenden Unterschiede zwischen der gemessenen und der auf dem Plane abgegriffenen Länge einer Messungslinie dürfen in der Regel die bei der Längenmessung der Vieleckseiten gestatteten Abweichungen nicht übersteigen und werden, wenn nicht besondere Umstände ein anderes Verfahren empfehlen, nach Verhältnis der Länge der Linie auf die einzelnen Abszissenstücke derselben verteilt. Ist die Kartierung eines gröfseren Vieleckzuges auszuführen, so ist zu dem Zweck mit möglichster Genauigkeit das ganze Kartenblatt vorerst mit einem Quadratnetz zu überziehen, dessen Seiten mit der Abszissenachse und den Ordinaten parallel liegen und eine der Gröfse des gewählten Mafsstabes entsprechende Länge (100 bis 200 u. m. Meter) haben; sodann ist einer der Netzpunkte als Koordinatenanfangspunkt anzunehmen, worauf in den entsprechenden Quadraten die einzelnen Vieleckpunkte aufzutragen sind. Jeder Vieleckpunkt ist mit einem kleinen Kreise etwa in Blau zu umziehen und seine Nummer in gleicher Farbe daneben zu schreiben; die Vieleckseiten werden dann fein in Blau ausgezogen. Die bei der Kartierung sich ergebenden Abweichungen und Zweifel sind für jede Gemeinde besonders zu übertragen und kurz zu erläutern und ist dabei später zu vermerken, in welcher Weise die Berichtigung oder Aufklärung erfolgte.

Taf. VIII gibt eine vollständig ausgearbeitete Grunderwerbskarte, der noch folgende Erläuterungen zugefügt seien: Lebende Hecken und Zäune aller Art sind in die Karten mit unterscheidender Bezeichnung einzutragen. Sofern sie Eigentumsgrenzen bezeichnen, mufs aus der Einzeichnung ersichtlich werden, zu welchen Grundstücken sie ganz, zur Hälfte oder mit einzelnen Teilen gehören. Bei lebenden Hecken ist hierbei der Mutterstamm mafsgebend und mufs erforderlichenfalls die Breite des Heckenrechtes angegeben werden.

Die Grundstücksaufnahme ist nicht immer weit genug ausgedehnt, um danach alle von der Bahnanlage berührten Grundstücke und Nachbargrundstücke in ihrer ganzen Form eintragen zu können. In solchen Fällen empfiehlt es sich zur besseren Über-

sichtlichkeit, nach vorhandenen Karten die Grundstücke — zum Unterschiede jedoch nur mit punktierten Linien — zu ergänzen und womöglich in geschlossenem Bilde zur Darstellung zu bringen. In gleicher Weise sind auch die Wegeverbindungen, sowie etwaige Ent- und Bewässerungsgräben, wenn tunlich soweit einzutragen, daſs daraus die Zugänglichkeit der Grundstücke bezw. der Verlauf und die Speisung der Bewässerung sich erkennen läſst. Sehr zweckmäſsig ist es, in den Karten durch kleine, mit dunkler Sepia einzutragende Pfeile anzugeben, von welcher Seite aus die Zufuhr zu jedem einzelnen Grundstücke erfolgt, bei Feldwegen auch durch entsprechende Erläuterung, in welcher Weise sie hauptsächlich benutzt werden. Bei Grundstücken, welche zwar einem Eigentümer gehören, aber aus verschiedenen Katastergrundstücken bestehen, sind die Grenzen der letzteren ebenfalls mit punktierten Linien einzutragen und die zugehörigen Nummern in diese einzuschreiben.

Die Kulturart der einzelnen Grundstücke ist auf Taf. VIII durch charakteristische, den Grenzlinien entlang gezogene Farbenstreifen angegeben. Anstatt dieses Verfahrens ist es auch gebräuchlich und wird vielfach für zweckmäſsiger erachtet, die Kulturart in jedes Grundstück besonders einzuschreiben, was nötigenfalls mit Zuhilfenahme am Rande zu erklärender Abkürzungen und Zeichen geschehen kann.

Bei Eintragung der Namen und überhaupt aller Schrift ist zu beachten, daſs sie von der Mittellinie möglichst weit abgerückt wird, damit die zur Bahnanlage voraussichtlich erforderliche Fläche davon frei bleibt.

3. Eintragung des Entwurfes. Die Eintragung des Entwurfes erfolgt bezüglich der Bahnbreiten nach der darüber aufgestellten Breitentabelle, bezüglich der Wege- und Bachverlegungen und aller besonderen Anlagen nach den darüber gefertigten Sonderplänen.

Den Zahlen der Tabelle ist beiderseits noch ein Schutzstreifen von 0,5 bis 1 m Breite zuzusetzen. In Heiden und Waldungen gibt man diesem jedoch eine gröſsere, besonders festzusetzende Breite, um Schutz gegen Feuersgefahr und stürzende Bäume zu gewinnen. Bei Seitenwegen und anderen Nebenanlagen tritt der Schutzstreifen an die äuſsere Kante der letzteren, kann unter Umständen auch stellenweise beschränkt werden oder ganz wegfallen.

Die solcherweise eingetragenen Grenzen können im allgemeinen nur als vorläufige betrachtet werden, weil der ursprüngliche Entwurf der Bahnanlage erfahrungsmäſsig während der Bauausführung noch mannigfachen Änderungen unterworfen wird. Es empfiehlt sich daher, diese vorläufigen Grenzen in den Urkarten nicht sofort auszuzeichnen, sondern vorerst nur mit Bleilinien einzutragen und diese mit kleinen Schraffierstrichen hervorzuheben. Erst nach Beendigung des Baues werden sodann die endgiltig festgestellten Grenzen in die Urkarten (rot) eingetragen, wodurch der Vorteil erzielt wird, daſs letztere bei der Schluſsvermessung als endgiltige Grunderwerbskarten abermals benutzt werden können. Bei Wahl dieses Verfahrens ist es jedoch notwendig, sofort nach vollendeter Fertigstellung der Grunderwerbskarten Abzeichnungen, am besten durch Umdruck, herzustellen. Diese Umdrucke, in denen die Grenzen des Entwurfs nach Art der Taf. VIII durch rote Linien und Farbenstreifen hervorzuheben sind, dienen sodann zu allen etwa erforderlichen Vorlagen bei Behörden, Auflegung auf Ämtern und allen anderen Zwecken, sind also in hinreichender Anzahl anzufertigen.

Bei den ausgearbeiteten Grunderwerbskarten wird es häufig als Mangel empfunden, daſs sie nicht erkennen lassen, in welcher Höhenlage die geplante Bahn die dargestellten Flächen durchzieht, wie sich hiernach die Wegeübergänge gestalten und dergl. mehr.

Besonders bei den örtlichen Verhandlungen im Enteignungstermine und bei Auflegung der Bahnentwürfe auf den Gemeindeämtern werden seitens der Grundeigentümer oder anderer Interessenten dahingehende aufklärende Mitteilungen häufig mit Recht verlangt. Es erscheint daher wünschenswert, die für solche Zwecke bestimmten Stücke der Grunderwerbskarten so weit zu vervollständigen, dafs danach — ohne auf andere Pläne zurückgreifen zu müssen — die gewünschten Aufklärungen gegeben werden können. Zu diesem Zwecke können die Auf- oder Abtragsböschungen durch Bergschraffur oder durch unterscheidende Farben hervorgehoben werden. Die zweckentsprechendste und vollständigste Übersicht dürfte indessen durch den Höhenplan der Bahn gegeben werden, welcher in der Weise, wie auf Taf. VIII geschehen, ober- oder unterhalb des Lageplans auf jedes Blatt zu zeichnen ist.

Schliefslich sei noch erwähnt, dafs in einzelnen Fällen durch unmittelbare Benutzung vorhandener Karten eine neue Aufnahme erspart werden kann. Dieses Verfahren ist jedoch im allgemeinen nicht empfehlenswert, da die unerläfsliche Prüfung und Vervollständigung der zu benutzenden Pläne, sowie die zur richtigen Eintragung des Bahnentwurfs u. s. w. erforderlichen Messungen in den meisten Fällen soviel Zeit beanspruchen werden, dafs eine erhebliche Ersparnis sich nicht ergibt, während andererseits der Mangel eigener Aufnahmen, namentlich bei etwaigen Einsprüchen der Interessenten, sich später doch fühlbar machen wird.

Wenn jedoch ausnahmsweise die Verwendung vorhandener Pläne zu Grunderwerbszwecken stattfindet, so ist dabei mit gröfster Vorsicht zu verfahren; vor allem ist durch Eintragen von wirklich und zwar in verschiedener Richtung gemessenen Längen der wahre gegenwärtige Mafsstab der Zeichnung genau festzustellen. Dabei wird es selten gelingen und ist auch ohne Wert, die Bahnachse ohne Veränderung ihrer wahren Gestalt auf gröfsere Ausdehnung richtig in die Karten einzutragen. Es ist deshalb sorgfältig darauf zu achten, dafs innerhalb jeder einzelnen betroffenen Parzelle die Bahnanlagen so eingezeichnet werden, dafs danach die in Wirklichkeit abzugebenden Flächen mit Sicherheit bestimmt werden können.

Alle die Bahnmittellinie schneidenden Grundstücksgrenzen müssen in die Stationierung eingemessen werden und letztere ist dann hiernach unter entsprechender Verteilung sich etwa ergebender Unterschiede in die Karten einzutragen.

§ 32. Berechnung und Feststellung der zu erwerbenden Flächen. Vor Beginn der Flächenberechnung sind die einzelnen Eigentums- und Katastergrundstücke, auch die öffentlichen Wege, Wasserläufe u. s. w., von denen voraussichtlich Flächen zur Bahn oder deren Nebenanlagen abzugeben sind, nach Gemeinden abgeteilt in der Richtung der Bahnstationierung mit laufenden Nummern zu bezeichnen. Die Numerierung wird mit blauen Zahlen in die Karten eingetragen. Sie beginnt mit jeder Gemarkung von neuem und ist möglichst so einzurichten, dafs die Nummern der zu einem Eigentum gehörigen Grundstücke unmittelbar aufeinander folgen (vergl. Taf. VIII).

Von jedem so numerierten Grundstücke sind sodann unter Trennung der einzelnen Kulturarten folgende Teile für sich gesondert zu berechnen:

1. Das zum Bahnkörper Erforderliche;
2. das zu Nebenanlagen Erforderliche (wenn nötig getrennt nach den einzelnen Zwecken);
3. überbleibende Trennstücke, gleichviel von welcher Gröfse, und zwar:
    a) rechts der Bahn,
    b) links der Bahn;

4. gegebenenfalls das zu Schutzstreifen (im Walde) Erforderliche;
5. das ganze Stück (zur Kontrolle durch Vergleich mit der Summe der Teile).

Die genaue Kenntnis dieser einzelnen Teile ist für die Grunderwerbsverhandlungen unerläſslich.

Die Berechnung geschieht, soweit nicht die auf dem Felde gemessenen Originalzahlen unmittelbar benutzt werden können, bei gröſseren Flächen (Waldungen u. s. w.) nach den Zahlen der Breitentabelle, im übrigen auf der Karte durch Zerlegung oder Verwandlung (s. oben § 27) in Vierecke oder Dreiecke.

Bei solchen Grundstücken, welche im Vergleich zu ihrer Länge nur eine geringe Breite haben, ist letztere womöglich mit der durch unmittelbare Messung festgestellten Gröſse (Kopfbreite) in die Rechnung einzuführen derart, daſs die Breiten als Grundlinien von Dreiecken dienen, deren Höhen in der Längsrichtung des Grundstücks liegen und auf der Karte abgegriffen werden. Anderenfalls ist man bei einem geringen Unterschied in der Breite, wegen der Multiplikation mit dem gröſseren Faktor, einem verhältnismäſsig groſsen Fehler ausgesetzt. Ebenso müssen bei Seitenwegen oder anderen regelmäſsig gestalteten Nebenanlagen die Breitenzahlen bei der Berechnung benutzt werden. In manchen Fällen, namentlich, wenn viele kleine Grundstücke vorkommen, empfiehlt es sich, zur Kontrolle nachträglich je eine gröſsere Zahl der Grundstücke (10 bis 15) nochmals in einer Gruppe zusammen zu berechnen. Bei solchen Gruppenberechnungen, sowie auch bei Einzelberechnungen gröſserer, unregelmäſsig gestalteter Bilder, kann zweckmäſsig das Planimeter, besonders das Amsler'sche Polarplanimeter verwendet werden, welches bei einiger Übung und Sorgfalt ein rasches Arbeiten und ausreichende Genauigkeit gestattet.

Die Einzelberechnungen sind stets mindestens zweimal und zwar ganz unabhängig voneinander auszuführen. Die bezüglichen Ergebnisse sind in getrennte Hefte einzutragen. Erst nach Abschluſs der Einzelberechnungen für eine Gemarkung werden die Ergebnisse des einen Heftes in das andere mit übertragen, und wird aus beiden Berechnungen das endgiltige Ergebnis ermittelt.

Tabelle XXVII. **1. (2.) Berechnung**

der in der Gemarkung *N.*, Amt *N.* zu erwerbenden Flächen.

Laufende bezügl. No. der Grunderwerbskarte	Liegt zwischen den Stationen		Kataster-bezeichnung. Nummer der		Kulturart	Die Flächen finden Verwendung als	1. Berechnung (2.) „		Flächeninhalt nach der 1. (2.) 2. (1.) Berechnung				Mittel aus den Berechnungen		Festgestellter, in das Grunderwerbsverzeichnis zu übertragender Inhalt			Bemerkungen.
	von	bis	Flur (Blatt)	Flächenabschnitt			Faktoren	Produkte	a	qm	a	qm	a	qm	ha	a	qm	
21	116	116,5	6	262	Ackerland	Bahnkörper	$\frac{46,3 \times 25,7}{2}$	594,90	5	95	5	92	5	93	—	5	93	Nach der Zeichnung
						Rampe	$\frac{29,2 \times 1,9}{2}$	27,74	0	28	0	26	0	27	—	0	27	
						Ausschachtung	$\frac{26,7 \times 10,5}{2}$	140,17	1	40	1	38	1	39	—	1	39	
					Garten	Bahnkörper	$\frac{20,2 \times 14,4}{2}$	145,44	1	45	1	46	1	45	—	1	45	
									9	08								
			6	262	Ackerland u. Garten	Im ganzen	$\frac{54,1 \times 33,7}{2}$	911,59	9	12	9	17	9	15	—	9	15	

Für diese Berechnungshefte ist das vorstehende Muster zu empfehlen. — Zur Beurteilung des Wertes der gefundenen Ergebnisse ist es zweckmäfsig, bei den einzelnen Berechnungen durch besondere Zeichen oder kurzen Vermerk anzugeben, ob nach Originalzahlen oder nach der Zeichnung gerechnet worden ist. Diese Umstände, sowie ferner der Mafsstab der Karten, sind bei der Ermittelung der wahrscheinlichen Gröfse aus den beiden Rechnungsergebnissen und bei der Beurteilung der zulässigen Unterschiede zwischen den letzteren in Betracht zu ziehen.

Sind die Ergebnisse aus Karten im Mafsstabe von 1 : 1000 (bis 1 : 1250) genommen, so können die folgenden Unterschiede (im Verhältnis zur Flächengröfse) zugelassen werden:

Bei einer Grundstückgröfse von

0 bis 50 qm	bis zu $^1/_{50}$		300 bis 600 qm	bis zu $^1/_{200}$
50 „ 100 „	„ „ $^1/_{100}$		600 „ 1000 „	„ „ $^1/_{250}$
100 „ 300 „	„ „ $^1/_{150}$		1000 „ 2000 „	„ „ $^1/_{300}$

und bei gröfseren Grundstücken auf je 1000 qm etwa 2 qm mehr.[105])

Bei Berechnung nach Karten, welche in kleinerem Mafsstab (bis etwa 1 : 2500) gezeichnet waren, sind gröfsere Abweichungen etwa bis $^1/_{200}$ zu gestatten.

Bei Berechnung der Flächen aus den Originalmessungszahlen mufs dagegen eine wesentlich gröfsere Übereinstimmung als die eben erwähnte verlangt werden.

Ergibt sich bei der Vergleichung zwischen den verschiedenen Berechnungen eine genügende Übereinstimmung, so ist das arithmetische Mittel der Rechnungsergebnisse als der endgiltig festgestellte Inhalt anzusehen. In den Fällen, wo die erste Berechnung unter Zugrundelegung der Karte erfolgt, während die Elemente der zweiten aus Originalmessungskarten hergeleitet wurden, ist von einer arithmetischen Mittelung der Ergebnisse abzusehen und sind die der zweiten Berechnung entstammenden Inhalte als die richtigeren zu betrachten und daher unverändert zu übernehmen. Bei Gruppenberechnungen darf der Inhalt der ganzen Gruppe von der Summe der Inhalte der einzelnen Grundstücke höchstens um etwa $^1/_{200}$ abweichen und sind gröfsere Unterschiede durch Nachrechnung aufzuklären. Wenn Grundstücke g a n z zu erwerben sind, so empfiehlt es sich, ihren nach der Berechnung festgestellten Inhalt noch mit dem in den Katasterakten, Grundbüchern oder anderen Besitzurkunden angegebenen Inhalte besonders zu vergleichen. Ergeben sich hierbei gröfsere Abweichungen, so sind die Unterlagen der Rechnung nochmals zu prüfen und die Ursachen der Abweichung klar zu stellen. Diese Prüfung

[105]) Die oben als „zulässig“ bezeichneten Unterschiede entsprechen den bei guten Arbeiten gesammelten Erfahrungssätzen. Die nachfolgende Tabelle gibt Vorschriften über die Unterschiede, welche zwei voneinander unabhängige Flächenbestimmungen höchstens zeigen dürfen.

Fläche			Unterschied zweier Bestimmungen			
			Preufsen	Baden	Österreich	Württemberg
		qm	qm	qm	qm	qm
1 Ar	=	100	—	5	0,5	0,25—0,75
		1000	22	10	5	2,5—7,5
1 Hektar	=	10 000	95	40	50	25—75
		100 000	100	220	500	250—750

Die württembergische Bestimmung bezieht sich auf unmittelbare Messung bei weniger oder mehr geneigtem Boden. Beim Abgreifen aus Plänen darf sich der angegebene Unterschied noch erhöhen um $\frac{80\text{ qm}}{m\sqrt{F}}$ für je ein Hektar, wobei $\frac{m}{1000}$ der Kartenmafsstab und F die Fläche in Hektaren ist.

hat sich auch auf die Aufnahme zu erstrecken und wird man bei beträchtlichen Abweichungen gut tun, unter Zuziehung der Grundeigentümer eine besondere Aufnahme der in Frage stehenden Flächen auszuführen, um bei etwaigen späteren Einsprüchen durchaus zuverlässige Unterlagen zu ihrer Zurückweisung zur Verfügung zu haben. Die Neuaufnahme solcher Grundstücke ist alsdann derart vorzunehmen, dass nach den gemessenen Koordinaten der Flächeninhalt sich unmittelbar ermitteln und feststellen läſst.

In den Berechnungsheften sind solche Fälle besonders zu erläutern.

Schlieſslich ist noch auf eine mehrfach beobachtete Maſsregel aufmerksam zu machen, nach welcher die berechneten Inhalte der vorläufig zu erwerbenden Flächen um $^1/_2$ bis 1 Prozent vermindert werden, um solcherweise Rückforderungen nach erfolgter Schluſsvermessung vorzubeugen. Solche Rückforderungen werden notwendig, wenn die Schluſsvermessung die erworbene Fläche und damit die bereits gezahlte Entschädigung als zu groſs erkennen läſst. Erfahrungsmäſsig wird fast jede Rückzahlung seitens der Grundeigentümer nur mit Widerstreben und häufig erst nach Anwendung von Zwangsmitteln geleistet. Es ist also gut, einer solchen Zwangslage vorzubeugen.

In solchen Fällen, wo die Absteinung der zu erwerbenden Flächen schon vor der zwangsweisen oder freihändigen Erwerbung stattfindet oder wo ganze Grundstücke erworben werden, darf diese Verminderung selbstverständlich nicht Anwendung finden.

§ 33. Aufstellung der Grunderwerbsregister. Diese Verzeichnisse sind gleich den Grunderwerbskarten für jede Gemeinde heftweise getrennt aufzustellen und abzuschlieſsen. In ihnen müssen sämtliche Grundstücke, öffentliche Wege, Wasserläufe u. s. w., welche ganz oder teilweise zur Bahn oder deren Nebenanlagen erforderlich sind, eingetragen werden und zwar in der Reihenfolge, in welcher sie in den Grunderwerbskarten mit laufender Nummer versehen worden sind.

Die zweckmäſsige Einrichtung eines solchen Grunderwerbsverzeichnisses ist aus der Tabelle XXVIII auf S. 283 ersichtlich; bezüglich der Benutzung des letzteren und der Aufstellung des Verzeichnisses ist folgendes zu berücksichtigen. Es dürfen auf je einer Seite des Verzeichnisses nicht zu viel Nummern aufgeführt werden und ist darauf zu achten, daſs nach jeder Nummer mehrere Linien unbeschrieben bleiben, damit für etwaige spätere Ergänzungen und Nachtragungen genügend freier Raum bleibt.

Befinden sich auf einem Grundstück verschiedene Kulturarten und sind von jeder Flächen abzugeben, so müssen diese auch im Verzeichnisse nach Kulturarten getrennt aufgeführt werden. Ist ein Grundstück derartig gestaltet, dass es an zwei oder mehr, durch fremde Stücke voneinander getrennten Stellen berührt wird, so ist es zwar nur unter einer laufenden Nummer aufzuführen, jedoch ist dann für jeden abgesondert liegenden Teil die Gröſse im Verzeichnis besonders anzugeben.

Jede Seite des Verzeichnisses ist für sich abzuschlieſsen und zusammenzuzählen, am Schlusse des Verzeichnisses ist eine Zusammenstellung der einzelnen Seiteninhalte zu geben und aus letzteren dann die Gesamtsumme für die betreffende Gemeinde zu ziehen.

Die Ausführung der technischen Vorarbeiten für den Grunderwerb in der vorstehend beschriebenen Weise erfordert eine ganz erhebliche Zeit. Um nicht den Grunderwerb und dadurch die Bauarbeiten aufzuhalten, ist man vielfach dazu geschritten, vorläufige Grunderwerbskarten und vorläufige Vermessungsregister aufzustellen. Zu diesem Zwecke werden die Lagepläne der ausführlichen Vorarbeiten gemarkungsweise gepaust und die Pausen an Stelle der vorbeschriebenen Grunderwerbskarten gesetzt. Die Berechnung der erforderlichen Grundflächen erfolgt dann nach diesen Pausen in

derselben Weise, wie bei den genauen Grunderwerbskarten. Die letzteren werden hierbei erst nach Fertigstellung der Bahn bei Vornahme der Schlufsvermessungen hergestellt.

Selbstverständlich werden bei diesem Verfahren die Flächenberechnungen nicht genau, allein dies ist nicht von Belang, da die genaue Gröfse bei der Schlufsvermessung ermittelt wird; auch der Grundeigentümer hat dadurch keinen Nachteil, da die Gesamtkosten für die zu erwerbende Fläche vom Tage der Inangriffnahme des Grundstücks verzinst werden müssen. Bei Anwendung von solchen vorläufigen Vermessungsregistern ist sehr darauf zu achten, dafs die Teilzahlungen an die Grundbesitzer nicht zu reichlich bemessen werden, damit nicht nach Feststellung der endgiltigen Gröfse bei der Schlufsvermessung sich eine Überzahlung ergibt. Es ist Gebrauch, dem Eigentümer nach Eintragung einer Vormerkung im Grundbuche, die das Recht der Eisenbahnverwaltung an das zu erwerbende Grundstück sichert, $^2/_3$ des ihm nach dem vorläufigen Vermessungsregister zustehenden Kaufgeldes auszuzahlen. Ist der in Anspruch zu nehmende Teil des Grundstückes sehr klein, so empfiehlt es sich, wenn möglich, überhaupt keine Anzahlung zu machen, da unter Umständen das Grundstück bei der Bauausführung ganz unberührt bleibt.

Die Verwendung vorläufiger Grunderwerbskarten und Register ist jedoch im allgemeinen nur bei solchen Grundstücken angängig, bei denen eine Einigung über den Preis auf gütlichem Wege stattfindet. Bei Grundstücken, die im Wege der Enteignung erworben werden müssen, sind zweckmäfsig sofort die genauen Grunderwerbskarten in der früher beschriebenen Weise herzustellen, damit die Enteignung für genau bestimmte Grundstücksteile beantragt werden kann.

§ 34. Verfahren bei der Erwerbung. Zur Erwerbung der erforderlichen Grundflächen, sei sie dauernd oder auf kürzere Zeit, ist zunächst ein Termin festzusetzen, zu dem durch Vermittelung der Ortsbehörden alle in Frage kommenden Grundbesitzer zu laden sind. In diesem Termin wird versucht, auf gütlichem Wege eine Einigung über die Überlassung der erforderlichen Grundstücke herbeizuführen. Mit denjenigen Grundbesitzern,

Tabelle XXVIII. **Grunderwerbsverzeichnis.**

1	2	3	4	5	6				7	8			9		10		11		12		13		14		15		16			17	18
No. der Grunderwerbskarte	Baustation	Name Stand und Wohnort des Eigentümers	Distriktsbezeichnung	Artikel der Mutterrolle	Bezeichnung nach dem Kataster No. Kartenblatt	Kataster No. Flächenabschnitt	Grundbuche Band	Grundbuche Blatt	Kulturart	Gesamtgröfse des Grundstücks nach dem Kataster			Es sind zu erwerben: zum Bahnkörper zu Bahnhöfen Wärterhäusern einschliefsl. Seitengräben		zu öffentlichen Wegen und Gewässern		zu Seitenwegen		zu Abgrabungen u. Ablagerungen links der Bahn		zu Abgrabungen u. Ablagerungen rechts der Bahn		zu Trennstücken links der Bahn		zu Trennstücken rechts der Bahn		zusammen			Tag der Inbesitznahme	Bemerkungen.
										ha	a	qm	a	qm	a	qm	a	qm	a	qm	a	qm	a	qm	a	qm	ha	a	qm		
38	37^{50} 39^{0}	Allendorf, Aug., Gutsbesitzer in X.	Bullenwiese	164	4	43	*F* 1	33	Acker	1	93	97	5	60	—	44	3	15	—	—	1	15	—	—	—	45	—	10	79	10./7. 1896.	

mit denen eine Einigung stattfindet, ist sofort ein Vertrag abzuschliefsen, in dem alle auf das Kaufgeschäft bezüglichen Punkte aufzunehmen sind.

Nachstehend ist das Muster eines solchen Vertrages zur Darstellung gebracht, wie es entsprechend dem Erlafs des Ministers der öffentlichen Arbeiten bei der Preufs. Staats-Eisenbahnverwaltung verwendet wird.

Gemarkung . . . . *Vertragsmuster 1.*
Lfd. No. . . . . .

Grunderwerbsvertrag gemäfs §§ 16, 17 des Enteignungsgesetzes und Artikel 12 § 1 Absatz 2 des Ausführungsgesetzes zum Bürgerlichen Gesetzbuche.

Stempelfrei nach § 4 zu e des Stempelsteuergesetzes.

Zwischen dem Grundeigentümer . . . . und der Königlich Preufsischen Eisenbahnverwaltung, vertreten durch die Königliche Eisenbahndirektion zu . . . . ist nachstehender Vertrag abgeschlossen worden:

§ 1.

Zu . . . .[104]) ist nach dem landespolizeilich geprüften und von dem Minister der öffentlichen Arbeiten vorläufig festgestellten Plane $\frac{\text{von dem Grundstücke}}{\text{das Grundstück}}$[105]) . . . .[106]) des obengenannten Grundeigentümers die diesem bekannt gegebene Fläche erforderlich. Diese Fläche verkauft der Grundeigentümer an die Eisenbahnverwaltung.

Die $\frac{\text{vorläufig berechnete}}{\text{katastermäfsige}}$[107]) Flächengröfse beträgt . . . . . Der endgiltigen Abtretung des Geländes wird das katasteramtliche Auflassungsmaterial zugrunde gelegt.

§ 2.

Der Grundeigentümer gestattet der Eisenbahnverwaltung, diese Fläche . . . .[108]) in Besitz zu nehmen.

§ 3.

Die Eisenbahnverwaltung ist auf Verlangen des Grundeigentümers verpflichtet, gemeinschaftlich mit diesem bei dem Besitzübergange den Kulturzustand der Fläche, seine Bestellung, den Aufwuchs und etwaige Anbauten festzustellen.

Im Falle des Ausbleibens des Grundeigentümers erfolgt diese Feststellung allein und endgiltig durch die Eisenbahnverwaltung.[109])

§ 4.

Für den Fall, dafs die abzutretende Fläche bis zum Eigentumsübergang auf die Eisenbahnverwaltung veräufsert wird, verpflichtet sich der Grundeigentümer, den Eintritt der Rechtsnachfolger in diesen Vertrag herbeizuführen.

§ 5.

Der Kaufpreis beträgt . . . . . .[110])

§ 6.

Die Abtretung der Fläche erfolgt zum vollen unbeschränkten Eigentum, frei von allen Schulden und Lasten, insbesondere auch pacht- und mietfrei, sowie unter Verzichtleistung auf die Berechtigung zum Vorkauf. Die zu diesem Zweck erforderliche Entpfändung hat der Grundeigentümer auf seine Kosten binnen . . . . herbeizuführen.

---

[104]) Hier ist das Unternehmen, zu welchem die Fläche beansprucht wird, anzugeben.

[105]) Bei ganzen Grundstücken sind die Worte über dem Strich, sowie „die diesem bekannt gegebene Fläche" zu streichen, bei Teilgrundstücken die Worte unter dem Strich.

[106]) Hier ist die Bezeichnung des Grundstücks nach dem Kataster oder dem Grundbuch anzugeben.

[107]) Bei ganzen Grundstücken sind die Worte über dem Strich zu streichen, bei Teilgrundstücken die Worte unter dem Strich.

[108]) Hier ist der Zeitpunkt, zu dem der Besitzübergang erfolgen soll, anzugeben.

[109]) Hierzu kann vereinbart werden, dafs die Entschädigung für die Bestellung u. s. w. bereits bei dem Besitzübergange, gegebenenfalls durch einen Dritten, festzustellen und sofort zu bezahlen ist.

[110]) Hier ist der Einheitspreis, und falls die Flächengröfse bereits feststeht, der Gesamtpreis für die Fläche einzurücken. Etwaige besondere Entschädigungen für Minderwert, Aufwuchs u. s. w. sind hier gesondert aufzunehmen.

§ 7.

Erfolgt die Entpfändung nicht rechtzeitig, so ist die Eisenbahnverwaltung berechtigt, behufs Regelung der Rechte Dritter das förmliche Enteignungsverfahren ohne Berührung der Entschädigungsfrage gemäfs § 16 des Enteignungsgesetzes durchzuführen. Der Grundeigentümer ist alsdann zur Erstattung der sämtlichen der Eisenbahnverwaltung durch das Enteignungsverfahren entstehenden Kosten und der etwa an Dritte zu zahlenden Entschädigungen nebst Zinsen verpflichtet.

§ 8.

Für den Fall der Einleitung des Enteignungsverfahrens (§ 7) erklären die Vertragschliefsenden schon jetzt, dafs sie darüber einig sind, dafs die Fläche, welche nach dem dem Grundeigentümer bekannten Plane gemäfs der landespolizeilichen Prüfung und der ministeriellen vorläufigen Feststellung zu dem Unternehmen erforderlich ist (vgl. § 16 des Enteignungsgesetzes), den Gegenstand der Abtretung oder der Enteignung derart bildet, dafs es der Durchführung des Planfeststellungsverfahrens gemäfs §§ 18 bis 22 des Enteignungsgesetzes nicht mehr bedarf.

§ 9.

Der Kaufpreis wird von der Eisenbahnverwaltung mit jährlich . . . . . . v. H. vom Tage des Besitzüberganges bis zum Tage der Zahlung oder Hinterlegung verzinst, soweit nicht die Bestimmung des § 13 Absatz 2 Platz greift.

§ 10.

Die Eisenbahnverwaltung verpflichtet sich, auf diese Zinsen bereits vom Tage des Besitzüberganges an kalender-$\frac{\text{halb-}}{\text{viertel-}}$jährlich im voraus . . . .[111]) an den Grundeigentümer soweit und so lange zu zahlen, als nicht der Kaufpreis selbst geleistet wird.

Die bei der endgiltigen Festsetzung des Kaufpreises sich ergebenden Mehrzinsen sind bei der Zahlung oder Hinterlegung von der Eisenbahnverwaltung nachzuzahlen. Etwa zu viel oder für die Zeit nach der Zahlung oder Hinterlegung gezahlte Zinsen sind im Falle der Zahlung auf den Kaufpreis anzurechnen, im Falle der Hinterlegung von dem Grundeigentümer an die Eisenbahnverwaltung zurückzuzahlen.

§ 11.

Erfolgt die Eintragung[112]) einer Vormerkung zur Sicherung des Anspruchs der Eisenbahnverwaltung auf den Erwerb des Eigentums an der im § 1 bezeichneten Fläche, so ist die Eisenbahnverwaltung nach dem Besitzübergange verpflichtet, in Anrechnung auf den Kaufpreis eine Abschlagszahlung von . . . . zu leisten, falls Hindernisse im Sinne des § 37 des Enteignungsgesetzes gegen die Zahlung nicht bestehen. Auf diesen Betrag sind jedoch diejenigen Zinsen anzurechnen, welche etwa gemäfs § 10 darauf schon für die Zeit nach Leistung der Abschlagszahlung gezahlt waren.

Ergibt die endgiltige Berechnung des Kaufpreises einen geringeren Preis als die Abschlagszahlung, so ist der zu viel gezahlte Betrag an die Eisenbahnverwaltung ohne Zinsen zurückzuzahlen.

§ 12.

Der Kaufpreis wird unter Berücksichtigung der Bestimmungen in den §§ 10 und 11 . . . . .[113]) nach der schulden- und lastenfreien Auflassung der Fläche gezahlt.

Wird das Enteignungsverfahren eingeleitet (§ 7), so erfolgt die Entrichtung der festgesetzten Entschädigung nach den Vorschriften des Enteignungsgesetzes.

Will die Eisenbahnverwaltung zur schulden- und lastenfreien Auflassung und Abschreibung der Fläche nach Art. 20 Abs. 3 b des Ausführungsgesetzes zur Grundbuchordnung ein Unschädlichkeitszeugnis einholen, so kann der Kaufpreis zur Verfügung der zuständigen Behörde hinterlegt oder sichergestellt werden.

§ 13.

Die schulden- und lastenfreie Auflassung der Fläche hat binnen einer Woche nach Aufforderung seitens der Eisenbahnverwaltung zu erfolgen. Die Aufforderung darf erst ergehen, wenn der Kaufpreis endgiltig feststeht, und die erforderlichen Katastermaterialien von der Eisenbahnverwaltung beschafft sind.

---

[111]) Hier ist der Zinsbetrag einzurücken, der dem Eigentümer halb- oder vierteljährlich abschläglich gezahlt werden soll.

[112]) Die Eintragung kann erfolgen, wenn der Grundeigentümer sie persönlich vor dem Grundbuchamt bewilligt, oder wenn die Bewilligung in gerichtlich oder notariell beglaubigter Form dem Grundbuchamt eingereicht wird.

[113]) Hier kann eine Frist für die Zahlung eingerückt werden.

Findet die Auflassung innerhalb der angegebenen Frist aus dem Grunde nicht statt, weil der Grundeigentümer seinen vertraglichen Verpflichtungen nicht nachgekommen ist, so hört die Verzinsung des Kaufpreises (§§ 9 und 10) mit Ablauf der Frist auf, insoweit sie nicht schon infolge der Leistung einer Abschlagszahlung in Wegfall gekommen war.

§ 14.

Die Eisenbahnverwaltung übernimmt die Kosten der Vermessung und der Fortschreibung, sowie die Kosten für ein Unschädlichkeitszeugnis und für die Durchführung des Verwendungsverfahrens.

Die gerichtliche Auflassung, Entpfändung, Eintragung einer Vormerkung u. s. w. sind gemäfs § 43 des Enteignungsgesetzes gebühren- und stempelfrei.

Bei denjenigen Grundbesitzern, mit denen eine Einigung bezüglich des Erwerbes der Grundstücke nicht zu erzielen ist, ist sodann zu versuchen, die sogenannte „Bauerlaubnis“ zu erhalten, d. h. die Genehmigung, mit den Bauarbeiten auf den betreffenden Grundstücken ohne weiteres beginnen zu dürfen. Auch über eine derartige Vereinbarung ist sofort in dem Termin eine kleine Verhandlung aufzunehmen und von den betreffenden Grundeigentümern anerkennen zu lassen. Eine derartige Bauerlaubnis wird natürlich nur dann zu erzielen sein, wenn dem Besitzer keinerlei Preisgabe irgend welcher Rechte oder Übernahme irgend welcher Pflichten zugemutet wird.

Bei den Verhandlungen mit den Eigentümern wird sich ergeben, ob sie mit Anlage der Bahn in der planmäfsigen Weise einverstanden sind oder nicht, bezw. ob nur noch eine Einigung über die Höhe der Entschädigung offen steht.

Ist der Eigentümer mit der geplanten Anlage einverstanden und gewillt, die erforderliche Fläche zu verkaufen, und handelt es sich nur um die Feststellung der Entschädigung, so ist das untenstehende Vertragsmuster II anzuwenden.

Gemarkung . . . . *Vertragsmuster II.*
Lfd. No. . . . .

Grunderwerbsvertrag unter Vorbehalt der Feststellung der Entschädigung gemäfs §§ 16, 17 des Enteignungsgesetzes und Artikel 12 § 1 Abs. 2 des Ausführungsgesetzes zum Bürgerlichen Gesetzbuche.

Stempelfrei nach § 4 zu e des Stempelsteuergesetzes.

Zwischen dem Grundeigentümer . . . . und der Königlich Preufsischen Eisenbahnverwaltung, vertreten durch die Königliche Eisenbahndirektion zu . . . . ist nachstehender Vertrag geschlossen worden:

§§ 1 bis 4.
(Wie bei Vertragsmuster I.)

§ 5.

Die Entschädigung bleibt nachträglicher Feststellung vorbehalten.

Sofern solche gütlich nicht erzielt wird, erfolgt sie nach den Vorschriften des Enteignungsgesetzes.

§ 6.
(Wie bei Vertragsmuster I.)

§ 7.

Erfolgt die Entpfändung nicht rechtzeitig, so ist, falls nicht schon das Enteignungsverfahren gemäfs § 5 durchgeführt wird, die Eisenbahnverwaltung berechtigt, behufs Regelung der Rechte Dritter das förmliche Enteignungsverfahren ohne Berührung der Entschädigungsfrage gemäfs § 16 des Enteignungsgesetzes durchzuführen. Der Grundeigentümer ist alsdann zur Erstattung der sämtlichen der Eisenbahnverwaltung durch das Enteignungsverfahren entstehenden Kosten und der etwa an Dritte zu zahlenden Entschädigungen nebst Zinsen verpflichtet.

§ 8.
(Wie bei Vertragsmuster I.)

§ 9.

Die für die abzutretende Fläche demnächst vereinbarte oder durch die Enteignungsbehörde oder durch gerichtliche Entscheidung festgestellte Entschädigung wird von der Eisenbahnverwaltung mit jährlich . . . . v. H. vom Tage des Besitzüberganges bis zum Tage der Zahlung oder Hinterlegung verzinst, soweit nicht die Bestimmung des § 13 Abs. 2 Platz greift.

§ 10.

Die Eisenbahnverwaltung verpflichtet sich, auf diese Zinsen bereits vom Tage des Besitzüberganges an kalender $\frac{\text{halb-}}{\text{viertel-}}$jährlich im voraus . . . . .[114]) an den Grundeigentümer soweit und so lange zu zahlen, als nicht die Entschädigung selbst geleistet wird.

Die bei der endgiltigen Festsetzung der Entschädigung sich ergebenden Mehrzinsen sind bei der Zahlung oder Hinterlegung von der Eisenbahnverwaltung nachzuzahlen. Etwa zu viel oder für die Zeit nach der Zahlung oder Hinterlegung gezahlte Zinsen sind im Falle der Zahlung auf die Entschädigung anzurechnen, im Falle der Hinterlegung von dem Grundeigentümer an die Eisenbahnverwaltung zurückzuzahlen.

§ 11.

Erfolgt die Eintragung[115]) einer Vormerkung zur Sicherung des Anspruchs der Eisenbahnverwaltung auf den Erwerb des Eigentums an der im § 1 bezeichneten Fläche, so ist die Eisenbahnverwaltung nach dem Besitzübergange verpflichtet, in Anrechnung auf die Entschädigung eine Abschlagszahlung von . . . . zu leisten, falls Hindernisse im Sinne des § 37 des Enteignungsgesetzes gegen die Zahlung nicht bestehen. Auf diesen Betrag sind jedoch diejenigen Zinsen anzurechnen, welche etwa gemäfs § 10 darauf schon für die Zeit nach Leistung der Abschlagszahlung gezahlt waren.

Die Abschlagszahlung ist in keiner Weise für die endgültige Festsetzung der Entschädigung verbindlich. Wird eine geringere Entschädigung festgesetzt, so ist der zu viel gezahlte Betrag an die Eisenbahnverwaltung ohne Zinsen zurückzuzahlen.

§ 12.

Die Entschädigung wird unter Berücksichtigung der Bestimmungen in den §§ 10 und 11 bei Erzielung einer Einigung nach der schulden- und lastenfreien Auflassung der Fläche, sonst nach den Vorschriften des Enteignungsgesetzes geleistet.

Will die Eisenbahnverwaltung zur schulden- und lastenfreien Auflassung und Abschreibung der Fläche nach Art. 20, Abs. 3b des Ausführungsgesetzes zur Grundbuchordnung ein Unschädlichkeitszeugnis einholen, so kann die Entschädigung zur Verfügung der zuständigen Behörde hinterlegt oder sichergestellt werden.

§§ 13 und 14.

(Wie bei Vertragsmuster I.)

Wenn hingegen der Eigentümer den Verkauf noch nicht vollziehen will, im übrigen aber keine Einwendungen gegen die Anlage selbst hat, so kann das Vertragsmuster III zur Anwendung kommen.

Gemarkung . . . . *Vertragsmuster III.*
Lfd. No. . . . . .

Vertrag, betreffend Einigung über den Gegenstand der Abtretung (gemäfs § 16 des Enteignungsgesetzes) und Erteilung der Bauerlaubnis (Besitzübertragung).

Stempelfrei nach § 4 zu e des Stempelsteuergesetzes.

Zwischen dem Grundeigentümer . . . . und der Königlich Preufsischen Eisenbahnverwaltung, vertreten durch die Königliche Eisenbahndirektion zu . . . . ist nachstehender Vertrag geschlossen worden:

---

[114]) Hier ist der Zinsbetrag einzurücken, der dem Eigentümer halb- oder vierteljährlich abschläglich gezahlt werden soll.

[115]) Die Eintragung kann erfolgen, wenn der Grundeigentümer sie persönlich vor dem Grundbuchamt bewilligt oder wenn die Bewilligung in gerichtlich oder notariell beglaubigter Form dem Grundbuchamt eingereicht wird.

§ 1.

Zu . . . .[116]) ist nach dem landespolizeilich geprüften und von dem Minister der öffentlichen Arbeiten vorläufig festgestellten Plane $\frac{\text{von dem Grundstücke}}{\text{das Grundstück}}$[117]) . . . .[118]) des obengenannten Grundeigentümers die diesem bekannt gegebene Fläche erforderlich.

Die $\frac{\text{vorläufig berechnete}}{\text{katastermäfsige}}$[119]) Flächengröfse beträgt . . . .

§§ 2 u. 3.

(Wie bei Vertragsmuster I.)

§ 4.

Die Vertragschliefsenden sind darüber einig, dafs die Fläche, welche nach dem dem Grundeigentümer bekannten Plane gemäfs der landespolizeilichen Prüfung und der ministeriellen vorläufigen Feststellung zu dem Unternehmen erforderlich ist (vergl. § 16 des Enteignungsgesetzes), den Gegenstand der Abtretung oder der Enteignung derart bildet, dafs es der Durchführung des Planfeststellungsverfahrens gemäfs §§ 18 bis 22 des Enteignungsgesetzes nicht mehr bedarf.

§ 5.

Für den Fall, dafs die abzutretende Fläche bis zum Eigentumsübergang auf die Eisenbahnverwaltung veräufsert wird, verpflichtet sich der Grundeigentümer, den Eintritt der Rechtsnachfolger in diesen Vertrag herbeizuführen.

§ 6.

Alle Rechte des Grundeigentümers auf Entschädigung bleiben vorbehalten.

§ 7.

Die für die abzutretende Fläche demnächst vereinbarte oder durch die Enteignungsbehörde oder durch gerichtliche Entscheidung festgestellte Entschädigung wird von der Eisenbahnverwaltung mit jährlich . . . v. H. vom Tage des Besitzüberganges bis zum Tage der Zahlung oder Hinterlegung verzinst.

§ 8.

Die Eisenbahnverwaltung verpflichtet sich, auf diese Zinsen bereits vom Tage des Besitzüberganges an kalender- $\frac{\text{halb-}}{\text{viertel-}}$ jährlich im voraus . . . .[120]) an den Grundeigentümer soweit und so lange zu zahlen, als nicht die Entschädigung selbst geleistet wird.

Die bei der endgültigen Festsetzung der Entschädigung sich ergebenden Mehrzinsen sind bei der Zahlung oder Hinterlegung von der Eisenbahnverwaltung nachzuzahlen. Etwa zu viel oder für die Zeit nach der Zahlung oder Hinterlegung gezahlte Zinsen sind im Falle der Zahlung auf die Entschädigung anzurechnen, im Falle der Hinterlegung von dem Grundeigentümer an die Eisenbahnverwaltung zurückzuzahlen.

§ 9.

Erfolgt die Eintragung[121]) einer Vorbemerkung zur Sicherung des Anspruchs der Eisenbahnverwaltung auf den Erwerb des Eigentums an der im § 1 bezeichneten Fläche, so ist die Eisenbahnverwaltung nach dem Besitzübergange verpflichtet, in Anrechnung auf die Entschädigung eine Abschlagszahlung von . . . . zu leisten, falls Hindernisse im Sinne des § 37 des Enteignungsgesetzes gegen die Zahlung nicht bestehen. Auf diesen Betrag sind jedoch diejenigen Zinsen anzurechnen, welche etwa gemäfs § 8 darauf schon für die Zeit nach Leistung der Abschlagszahlung gezahlt waren.

Die Abschlagszahlung ist in keiner Weise für die endgültige Festsetzung der Entschädigung verbindlich. Wird eine geringe Entschädigung festgesetzt, so ist der zu viel gezahlte Betrag an die Eisenbahnverwaltung ohne Zinsen zurückzuzahlen.

---

[116]) Hier ist das Unternehmen, zu welchem die Fläche beansprucht wird, anzugeben.

[117]) Bei ganzen Grundstücken sind die Worte über dem Strich, sowie „die diesem bekannt gegebene Fläche“ zu streichen, bei Teilgrundstücken die Worte unter dem Strich.

[118]) Hier ist die Bezeichnung des Grundstücks nach dem Kataster oder dem Grundbuch anzugeben.

[119]) Bei ganzen Grundstücken sind die Worte über dem Strich zu streichen, bei Teilgrundstücken die Worte unter dem Strich.

[120]) Hier ist der Zinsbetrag einzurücken, der dem Eigentümer halb- oder vierteljährlich abschläglich gezahlt werden soll.

[121]) Die Eintragung kann erfolgen, wenn der Grundeigentümer sie persönlich vor dem Grundbuchamt bewilligt, oder wenn die Bewilligung in gerichtlich oder notariell beglaubigter Form dem Grundbuchamt eingereicht wird.

Ist aber auch keine Einigung über den Gegenstand der Abtretung zu erzielen, so kann das Vertragsmuster III unter Fortfall der §§ 4 und 9 zur Erteilung der Bauerlaubnis benutzt werden.

Zu den Vertragsmustern ist im allgemeinen noch Folgendes zu bemerken:

1. Die Entwürfe sind den Bestimmungen des preufsischen Enteignungsgesetzes vom 11. Juni 1874 angepafst und beziehen sich nicht auf die Fälle, in denen die Grundflächen aufserhalb Preufsens liegen, oder der Grunderwerb unter Anwendung der Bestimmungen des § 2 Art. 12 des Ausführungsgesetzes zum Bürgerlichen Gesetzbuch erfolgen soll. Sie können jedoch auch den in diesen Fällen anzuwendenden Mustern insoweit zugrunde gelegt werden, als dies nach den örtlichen und rechtlichen Verhältnissen angängig erscheint.
2. Der § 1 der Muster geht davon aus, dafs die vorläufige Feststellung des Planes bereits erfolgt ist. In der Regel wird jedoch schon vorher, besonders im unmittelbaren Anschlufs an die landespolizeiliche Prüfung, mit den Verhandlungen zu beginnen sein. Da der Plan bei der vorläufigen Feststellung nur ausnahmsweise Änderungen bezüglich der Gröfse und der Grenzen der abzutretenden Flächen, also des Gegenstandes, über den die Einigung erzielt werden soll, erleidet, so ist es auch unbedenklich, schon vor der vorläufigen Feststellung Verträge über diese Flächen abzuschliefsen. Die Worte „und von dem Minister der öffentlichen Arbeiten vorläufig festgestellten“ sind in diesen Fällen zu streichen. Ändert sich infolge der vorläufigen Feststellung des Planes die Art der Inanspruchnahme einer einzelnen Fläche, so bedarf es selbstverständlich eines neuen Abkommens, sofern nicht etwa die blofse Bauerlaubnis unbeschränkt erteilt sein sollte. Im übrigen aber bildet jedes Abkommen nach § 8, Muster I und § 4, Muster III eine genügende Grundlage zur Ausschaltung des förmlichen Planfeststellungsverfahrens, sobald die bei dem Abschlufs des Vertrages vorausgesetzte Bestätigung der Inanspruchnahme der Flächen durch die vorläufige Feststellung des Planes eingegangen ist. Bei einem Abkommen nach den Mustern II und III würde alsdann ohne weiteres das Entschädigungsfeststellungsverfahren eingeleitet werden können.
3. Die Eintragung einer Vormerkung ist in der Regel nicht erforderlich, sie dient zur Sicherung der Eisenbahnverwaltung lediglich für den Fall der Gewährung von Abschlagszahlungen. Da die Abschlagszahlung nur im Interesse des Grundeigentümers liegt, so ist die — gegebenenfalls erforderliche — Bewilligung der Eintragung einer Vormerkung ihm nicht zur Pflicht gemacht, sondern nur gesagt, dafs er bei Eintragung der Vormerkung eine Abschlagszahlung erlangen kann. Ob er die Eintragung der Vormerkung herbeiführen will und in welcher Weise, kann ihm überlassen bleiben; es steht nichts im Wege, bei dem Abschlusse des Vertrages die Bewilligungserklärung aufzunehmen und dem Eigentümer anzugeben, wie er die Eintragung herbeiführen könne (vergl. die Anmerkung zu den Mustern). Eine Aufnahme der Bewilligung in den Vertrag würde, um ihm rechtliche Wirkung verschaffen zu können, stets eine Beglaubigung des Vertrages bedingen, die in allen denjenigen Fällen nicht notwendig ist, wenn es nicht zur Abschlagszahlung kommt.

4. Als Zeitpunkt des Besitzüberganges kann ein bestimmter oder ein unbestimmter — je nach dem Fortschritte des Baues u. s. w. — vereinbart werden. Soweit es mit dem Baue vereinbar ist, empfiehlt sich die Festsetzung eines bestimmten Zeitpunktes unter Berücksichtigung der Art der Bewirtschaftung des Grundstücks, damit unnötige Bestellung des Grundstücks u. s. w. vermieden werden kann. Ein bestimmter Zeitpunkt ist auch mit Rücksicht auf den Beginn der Verzinsung zweckmäſsig. Im übrigen würde nichts im Wege stehen, soweit dies das Baubedürfnis gestattet, dem Grundeigentümer noch nach dem Besitzübergange die Aberntung der Früchte u. ä. zu gestatten, damit die Zahlung unnötiger Entschädigungen hierfür vermieden wird.
5. In den Mustern I und II ist in den §§ 6 und 7 dem Grundeigentümer die Verpflichtung auferlegt, die abzutretende Fläche schulden- und lastenfrei zu stellen; kommt er dieser Verpflichtung nicht rechtzeitig nach, so fallen ihm die Kosten, die der Eisenbahnverwaltung infolge der alsdann notwendigen Durchführung des Enteignungsverfahrens entstehen, zur Last. Es steht nichts im Wege, in den Fällen, in denen vorauszusehen ist, daſs er dieser Verpflichtung nur schwer oder überhaupt nicht nachkommen kann, statt dessen sofort unter entsprechender Änderung der Bestimmungen über die Übernahme der Kosten zu vereinbaren, daſs behufs Regelung der Rechte Dritter das förmliche Enteignungsverfahren durchgeführt werden soll, und zwar immer sowohl bei dem Muster I als für den Fall, daſs die Entschädigung nicht schon ohnedies nach den Vorschriften des Enteignungsgesetzes festgestellt werden sollte, auch bei dem Muster II (vergl. § 5, Abs. 2, § 7 dieses Musters): „ohne Berührung der Entschädigung“. Alsdann würde sofort mit der Einleitung des Entschädigungsfeststellungsverfahrens begonnen werden können, in welchem die Rechte Dritter ihre Regelung finden.
6. Im § 5 Muster I ist eine besondere Bestimmung über einen ausdrücklichen Verzicht des Grundeigentümers auf Entschädigung für die Nachteile, die für sein Restgrundstück aus der Anlage und dem Betriebe des Unternehmens entstehen, nicht aufgenommen. Es wird in dieser Beziehung auf die Entscheidung des Reichsgerichts Bd. 29, S. 272 verwiesen, nach der als Regel anzunehmen ist, „daſs, wer einen Teil seines Grundstücks zu einem bestimmten Unternehmen verkauft, sich den Nachteilen unterwirft, die für sein Restgrundstück aus der Anlage und dem Betriebe jenes Unternehmens entstehen.“ Sollten in einzelnen Fällen besondere Gründe für die Aufnahme einer entsprechenden Bestimmung vorliegen, so steht dem nichts im Wege; für die Regel wird jedoch hiervon abgesehen werden können.

Bei sämtlichen Grundstücken, über deren Erwerb auf gütlichem Wege eine Einigung nicht erreicht wurde, bleibt nur der Weg der zwangsweisen Enteignung nach dem Gesetz vom 11. Juni 1874 übrig. Für Kleinbahnen muſs das Enteignungsrecht durch eine Königliche Verordnung erwirkt werden. Der Antrag kann erst gestellt werden, nachdem die Genehmigung zum Bau erteilt ist.

Die Stempelfreiheit der Kaufverträge tritt erst mit dem Zeitpunkt des erteilten Enteignungsrechtes ein, alle Kaufverträge, die vorher geschlossen werden, sind stempelpflichtig.

Im Nachfolgenden ist in kurzen Zügen der Verlauf des Enteignungsverfahrens beim Bau einer Eisenbahn im Königreich Preufsen geschildert:

1. Die Eisenbahnverwaltung stellt beim Regierungspräsidenten den Antrag auf Feststellung des Planes. Dem Antrag sind die Grunderwerbskarten, die Vermessungsregister und der landespolizeilich geprüfte Lageplan der ausführlichen Vorarbeiten beizufügen.
2. Die Anlagen des Antrages sind in den betreffenden Gemeinde- oder Gutsbezirken beim Vorsteher während 14 Tagen zu jedermanns Einsicht offen zu legen.

   Während dieser Zeit kann jeder Beteiligte im Umfange seines Interesses Einwendungen erheben.
3. Nach Ablauf der Frist werden die Einwendungen gegen den Plan in einem nötigenfalls an Ort und Stelle abzuhaltenden Termin vor einem vom Regierungspräsidenten zu ernennenden Kommissar erörtert.

   Die Verhandlungen haben sich nicht auf die Entschädigungsfrage zu erstrecken.
4. Nach Beendigung der Verhandlungen werden sie dem Bezirksausschufs vorgelegt, welcher prüft, ob die nötigen Förmlichkeiten beobachtet sind, mittels begründeten Beschlusses über die erhobenen Einwendungen entscheidet und darauf den Plan feststellt.

   Gegen diese Feststellung steht die Anrufung der Entscheidung des Ministers offen.
5. Die Eisenbahnverwaltung beantragt auf Grund des Planfeststellungsbeschlusses beim zuständigen Grundbuchrichter die erforderlichen Grundbuchauszüge.

   Gleichzeitig mit der Ausfertigung dieser Auszüge ist im Grundbuche eine Vormerkung über das eingeleitete Enteignungsverfahren von Amtswegen aufzunehmen, deren Löschung nach vollzogener Enteignung erfolgt.
6. Die Eisenbahnverwaltung stellt unter Beifügung der Grundbuchauszüge beim Regierungspräsidenten den Antrag auf Feststellung der Entschädigung.

   Der Antrag mufs das zu enteignende Grundstück, den Eigentümer, sowie die Art und den Umfang der Belastung des Grundstücks genau bezeichnen.
7. Der Regierungspräsident setzt einen Termin zur Festsetzung der Entschädigung an, zu dem die Eisenbahnverwaltung, der Eigentümer, sowie die Nebenberechtigten besonders vorgeladen werden.

   In dem Termin wird zunächst eine Einigung der Beteiligten versucht und falls diese stattfindet, zu Protokoll genommen. Andernfalls werden die vom Regierungspräsidenten bestimmten Sachverständigen (1 bis 3) um ihr Gutachten ersucht und wird dieses dem Protokoll einverleibt. (Die Sachverständigen können auch von den Beteiligten gewählt werden.)
8. Der Regierungskommissar übersendet das Protokoll dem Bezirksausschufs und dieser entscheidet über die Höhe der Entschädigung, sowie über die der Eisenbahnverwaltung aufzuerlegenden Verpflichtungen.

   Den Beteiligten ist vor der Entscheidung des Bezirksausschusses Gelegenheit zu geben, über das Gutachten der Sachverständigen sich auszusprechen.

Gegen die Entscheidung des Bezirksausschusses steht sowohl der Eisenbahnverwaltung, als auch den übrigen Beteiligten innerhalb 6 Monaten nach Zustellung des Beschlusses der Rechtsweg zu.

9. Nachdem der dem Eigentümer vorbehaltene Rechtsweg durch Ablauf der 6 Monate, durch Verzicht oder rechtskräftiges Urteil erledigt und die Entschädigung rechtsgiltig gezahlt oder als Kaution hinterlegt ist, stellt die Eisenbahnverwaltung unter Beifügung der Katasterauszüge und gegebenenfalls der Hinterlegungserklärung bei dem Regierungspräsidenten den Antrag auf Enteignung des Grundstücks, dem dann ohne weiteres Folge geleistet wird.

   Die Enteignungserklärung schliefst die Einweisung in den Besitz in sich.

10. In dringlichen Fällen kann der Regierungspräsident auf Antrag der Eisenbahnverwaltung anordnen, dafs noch vor Erledigung des Rechtsweges die Enteignung erfolgt, jedoch nicht vor Auszahlung oder Hinterlegung der festgesetzten Entschädigungssumme.

    Gegen diese Anordnung steht jedem Beteiligten innerhalb 3 Tagen nach der Zustellung die Anrufung des Ministers zu. Aufserdem können die Beteiligten innerhalb 7 Tagen bei dem zuständigen Gerichte beantragen, dafs der Enteignung eine Feststellung des Zustandes von Gebäuden oder künstlichen Anlagen voraufgehe. Das Gericht hat den Termin innerhalb 7 Tagen anzuberaumen und sowohl die Beteiligten, wie die Regierung rechtzeitig zu benachrichtigen. Wenn die Parteien sich nicht über die hierbei erforderlichen Sachverständigen einigen können, werden diese vom Gerichte ernannt.

    Vor Beendigung dieses Verfahrens kann die Enteignung nicht ausgesprochen werden.

11. Der Enteignungsbeschlufs wird vom Bezirksausschufs jedem Beteiligten und aufserdem dem zuständigen Amtsgericht mit den bezüglichen Katasterauszügen übersandt. Das Amtsgericht hat hierauf die kosten- und lastenfreie Eigentumseintragung der enteigneten Grundstücke in das Grundbuch für die Eisenbahnverwaltung herbeizuführen.

Für die Feststellung der endgültig zu zahlenden Beträge auf Grund der durch die Schlufsvermessung sich ergebenden Flächengröfsen ist das unten vorgedruckte Verzeichnis zweckmäfsig zu verwenden:

Tabelle XXIX. **Abrechnungsverzeichnis für Grunderwerb.**

Laufende Nummer	Name, Stand und Wohnort des Eigentümers	Bezeichnung nach dem Kataster		Bezeichnung nach dem Grundbuche		Abzutretende Fläche		Preis f. d. ar	Betrag	Besondere Entschädigung	Datum der Inangriffnahme	Darauf bezahlt			Datum der Restzahlung	Zu zahlender Restbetrag			Gesamtbetrag	Bemerkungen.
		Kartenblatt oder Flur	Parzelle	Band	Blatt oder Artikel	ar	qm					Datum	Für Erwerb	Für Entschädigung		Für Erwerb	Für Entschädigung	Für Zinsen		

F. Gesetzliche Bestimmungen, betr. die Genehmigung zum Bahnbau, die Berechtigung zur Vornahme von Vorarbeiten und die damit verbundenen Verpflichtungen.

§ 35. Bestimmungen, betr. die Genehmigung zum Bahnbau. Es kommen in Preufsen zwei Gesetze in Betracht und zwar:

1. Das Gesetz über Eisenbahnunternehmungen vom 3. Nov. 1838 und
2. das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen vom 28. Juli 1892.

Je nachdem die geplante Bahn dem einen oder dem anderen Gesetz unterstellt werden soll, sind die Genehmigungsbestimmungen mehr oder weniger weitgehend.

Im Gesetze von 1838 heifst es:

§ 1.

Jede Gesellschaft, welche die Anlage einer Eisenbahn beabsichtigt, hat sich an das Handelsministerium[122]) zu wenden und demselben die Hauptpunkte der Bahnlinie, sowie die Gröfse des zu der Unternehmung bestimmten Aktienkapitals genau anzugeben. Findet sich gegen die Unternehmung im allgemeinen nichts zu erinnern, so ist der Plan derselben einer sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen. Wird infolge dieser Prüfung Unsere landesherrliche Genehmigung erteilt, so hat das Ministerium, unter Eröffnung der etwa nötig befundenen besonderen Bedingungen und Mafsgaben, eine Frist festzusetzen, binnen welcher der Nachweis zu führen ist, dafs das bestimmte Aktienkapital gezeichnet und die Gesellschaft nach einem unter den Aktienzeichnern vereinbarten Statut wirklich zusammengetreten sei.

§ 3.

Das Statut ist zu Unserer landesherrlichen Bestätigung einzureichen; es mufs jedoch zuvor der Bauplan im wesentlichen festgestellt worden sein.

So lange die Bestätigung nicht erfolgt ist, bestimmen sich die Verhältnisse der Gesellschaft und ihrer Vertreter nach den allgemeinen gesetzlichen Vorschriften über Gesellschafts- und Mandatsverträge. Mittels der Bestätigung des Statuts, welches durch die Gesetzsammlung zu veröffentlichen ist, werden der Gesellschaft die Rechte einer Korporation oder einer anonymen Gesellschaft erteilt.

§ 4.

Die Genehmigung der Bahnlinie in ihrer vollständigen Durchführung durch alle Zwischenpunkte wird dem Handels-(jetzt Arbeits-)Ministerium vorbehalten, ebenso sind die Verhältnisse der Konstruktion, sowohl der Bahn als der anzuwendenden Fahrzeuge, an diese Genehmigung gebunden. Alle Vorarbeiten zur Begründung der Genehmigung hat die Gesellschaft auf ihre Kosten zu beschaffen.

§ 5.

Die Anlage von Zweigbahnen kann ebenso, wie die von neuen Eisenbahnen, nur mit Unserer landesherrlichen Genehmigung stattfinden.

Im Gesetze vom 28. Juli 1892 heifst es:

§ 2.

Zur Herstellung und zum Betriebe einer Kleinbahn bedarf es der Genehmigung der zuständigen Behörde. Dasselbe gilt für wesentliche Erweiterungen oder sonstige wesentliche Änderungen des Unternehmens, der Anlage oder des Betriebes. Diese Genehmigung ist zu versagen, wenn die Erweiterung oder Änderung die Unterordnung des Unternehmens unter das Gesetz vom 3. November 1838 bedingt.

§ 3.

Zur Erteilung der Genehmigung ist zuständig:

1. Wenn der Betrieb ganz oder teilweise mit Maschinenkraft beabsichtigt wird: der Regierungspräsident, für den Stadtkreis Berlin der Polizeipräsident, im Einvernehmen mit der von dem Minister der öffentlichen Arbeiten bezeichneten Eisenbahnbehörde;
2. in allen übrigen Fällen, und zwar:
   a) sofern Kunststrafsen, welche nicht als städtische Strafsen in der Unterhaltung und Verwaltung von Stadtkreisen stehen, benutzt oder von der Bahn mehrere Kreise berührt werden sollen: der Regierungspräsident, im ersteren Falle für den Stadtkreis Berlin der Polizeipräsident,

[122]) Jetzt Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

b) sofern mehrere Polizeibezirke desselben Kreises berührt werden: der Landrat,

c) sofern das Unternehmen innerhalb eines Polizeibezirkes bleibt: die Ortspolizeibehörde.

Wenn die zum Betriebe mit Maschinenkraft einzurichtende Bahn die Bezirke mehrerer Landespolizeibehörden berührt, oder in dem Falle der No. 2a die betreffenden Kreise nicht in demselben Regierungsbezirke liegen, bezeichnet der Oberpräsident, falls jedoch die Landespolizeibezirke beziehungsweise Kreise verschiedenen Provinzen angehören, oder Berlin beteiligt ist, der Minister der öffentlichen Arbeiten im Einvernehmen mit dem Minister des Innern die zuständige Behörde.

Die Zuständigkeit zur Genehmigung von wesentlichen Erweiterungen oder sonstigen wesentlichen Änderungen des Unternehmens, der Anlage oder des Betriebes regelt sich so, als ob das Unternehmen in der nunmehr geplanten Art neu zu genehmigen wäre. Jedoch bleibt zur Genehmigung von Änderungen des Betriebes der im Absatz 1 No. 1 erwähnten Unternehmungen diejenige Behörde zuständig, welche die Genehmigung zum Bau und Betriebe erteilt hat.

§ 4.

Die Genehmigung wird auf Grund vorgängiger polizeilicher Prüfung erteilt. Diese Prüfung beschränkt sich auf:

1. die betriebssichere Beschaffenheit der Bahn und der Betriebsmittel;
2. den Schutz gegen schädliche Einwirkungen der Anlage und des Betriebes;
3. die technische Befähigung und Zuverlässigkeit der in dem äufseren Betriebsdienste anzustellenden Bediensteten;
4. die Wahrung des öffentlichen Verkehrs.

§ 5.

Dem Antrage auf Erteilung der Genehmigung sind die zur Beurteilung des Unternehmens in technischer und finanzieller Hinsicht erforderlichen Unterlagen, insbesondere ein Bauplan beizufügen.

§ 6.

Soweit ein öffentlicher Weg benutzt werden soll, hat der Unternehmer die Zustimmung der aus Gründen des öffentlichen Rechtes zur Unterhaltung des Weges Verpflichteten beizubringen.

Der Unternehmer ist mangels anderweitiger Vereinbarung zur Unterhaltung und Wiederherstellung des benutzten Wegeteils verpflichtet und hat für diese Verpflichtung Sicherheit zu bestellen.

Die Unterhaltungspflichtigen (Absatz 1) können für die Benutzung des Weges ein angemessenes Entgelt beanspruchen, ingleichen sich den Erwerb der Bahn im ganzen nach Ablauf einer bestimmten Frist gegen angemessene Schadloshaltung des Unternehmers vorbehalten.

§ 7.

Die Zustimmung der Unterhaltungspflichtigen kann ergänzt werden:

soweit eine Provinz oder ein den Provinzen gleichstehender Kommunalverband beteiligt ist, durch Beschlufs des Provinzialrates, wogegen die Beschwerde an den Minister der öffentlichen Arbeiten zulässig ist;

soweit eine Stadtgemeinde oder ein Kreis beteiligt ist, oder es sich um einen mehrere Kreise berührenden Weg handelt, durch Beschlufs des Bezirksausschusses, im übrigen durch Beschlufs des Kreisausschusses.

Durch den Ergänzungsbeschlufs wird unter Ausschlufs des Rechtsweges zugleich über die nach § 6 an den Unternehmer gestellten Ansprüche entschieden.

§ 8.

Vor Erteilung der Genehmigung ist die zuständige Wegepolizeibehörde und, wenn die Eisenbahnanlage sich dem Bereiche einer Festung nähert, die zuständige Festungsbehörde zu hören. In diesem Fall darf die Genehmigung nur im Einverständnis mit der Festungsbehörde erteilt werden.

Wenn die Bahn sich dem Bereiche einer Telegraphenanlage nähert, so ist die zuständige Telegraphenbehörde vor der Genehmigung zu hören.

Soll das Gleis einer dem Gesetze über die Eisenbahnunternehmungen vom 3. November 1838 unterworfenen Eisenbahn gekreuzt werden, so darf auch in den Fällen, in denen die Eisenbahnbehörde im übrigen nicht mitwirkt (§ 3), die Genehmigung nur im Einverständnis mit der letzteren erteilt werden.

§ 9.

Aufser den durch die polizeilichen Rücksichten (§ 4) gebotenen Verpflichtungen sind in der Genehmigung zugleich diejenigen zu bestimmen, welchen der Unternehmer im Interesse der Landesverteidigung und der Reichs-Postverwaltung in Gemäfsheit des § 42 zu genügen hat.

§ 10.

Bei der Genehmigung von Bahnen, auf welchen die Beförderung von Gütern stattfinden soll, kann vorbehalten werden, den Unternehmer jederzeit zur Gestattung der Einführung von Anschlufsgleisen für den Privatverkehr anzuhalten. Art und Ort der Einführung unterliegt der Genehmigung der eisenbahntechnischen Aufsichtsbehörde.

Die Behörde (§ 3) hat mangels gütlicher Vereinbarung der Interessenten auch die Verhältnisse des Bahnunternehmens und des den Anschlufs Beantragenden zu einander zu regeln, insbesondere die dem ersteren für die Benutzung oder Veränderung seiner Anlagen zu leistende Vergütung vorbehaltlich des Rechtsweges festzusetzen.

§ 11.

Bei der Genehmigung ist die Art und Höhe der Sicherstellung für die Unterhaltung und Wiederherstellung öffentlicher Wege, soweit diese nicht bereits erfolgt ist, vorzuschreiben.

Für die Ausführung der Bahn und für die Eröffnung des Betriebes kann eine Frist festgesetzt und die Erlegung von Geldstrafen für den Fall der Nichteinhaltung derselben, sowie Sicherheitsstellung hierfür gefordert werden.

Auch können Geldstrafen und Sicherheitsstellung zur Sicherung der Aufrechterhaltung des ordnungsmäfsigen Betriebes während der Dauer der Genehmigung vorgesehen werden.

§ 12.

Der nach den Bestimmungen dieses Gesetzes erforderlichen Sicherstellung bedarf es nicht, wenn das Reich, der Staat oder ein Kommunalverband Unternehmer ist.

§ 13.

Die Genehmigung kann dauernd oder auf Zeit erteilt werden. Sie erfolgt unter dem Vorbehalte der Rechte Dritter, der Ergänzung und Abänderung durch Feststellung des Bauplanes.

§ 14.

Im Interesse des öffentlichen Verkehrs ist bei der Genehmigung (§ 2) durch die zuständige Behörde über den Fahrplan und die Beförderungspreise das Erforderliche festzustellen; zugleich sind die Zeiträume zu bezeichnen, nach deren Ablauf diese Feststellungen geprüft und wiederholt werden müssen.

Von der Feststellung über den Fahrplan kann für einen bei der Genehmigung festzusetzenden Zeitraum abgesehen werden. Dieser Zeitraum kann verlängert werden.

Die Feststellung der Beförderungspreise steht innerhalb eines bei der Genehmigung festzusetzenden Zeitraums von mindestens fünf Jahren nach der Eröffnung des Bahnbetriebes dem Unternehmer zu. Das alsdann der Behörde zustehende Recht der Genehmigung der Beförderungspreise erstreckt sich lediglich auf den Höchstbetrag derselben. Hierbei ist auf die finanzielle Lage des Unternehmens und auf eine angemessene Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals Rücksicht zu nehmen.

§ 15.

Der Aushändigung der Genehmigungsurkunde müssen die nach § 11 geforderten Sicherstellungen vorausgehen.

§ 16.

Die Genehmigung, welche für eine Aktiengesellschaft, eine Kommanditgesellschaft auf Aktien oder eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung behufs Eintragung in das Handelsregister (Artikel 210 Absatz 2 No. 4, Artikel 176 Absatz 2 No. 4 des Deutschen Handelsgesetzbuchs, § 8 No. 4 des Reichsgesetzes vom 20. April 1892 — Reichsgesetzblatt S. 477) ausgehändigt worden ist, tritt erst in Wirksamkeit, wenn der Nachweis der Eintragung in das Handelsregister geführt ist.

§ 36. Bestimmungen, betr. die Berechtigung zur Vornahme von Vorarbeiten und die damit verbundenen Verpflichtungen. Wie aus den Bestimmungen in § 35 ersichtlich, sind zur Erlangung der Genehmigung zum Bau einer Eisenbahn bestimmte Vorlagen erforderlich. Die Ausarbeitung dieser Vorlagen ist nur nach vorhergehenden allgemeinen Vorarbeiten möglich.

Die Erlaubnis zur Vornahme dieser Vorarbeiten wird auf entsprechenden Antrag vom Minister bezw. vom Regierungspräsidenten erteilt. Irgend welche Rechte bezüglich der Genehmigung zum Bau der Eisenbahn werden jedoch durch diese Erlaubnis nicht erlangt.

Für die Rechte und Pflichten bei Vornahme von Vorarbeiten ist § 5 des Gesetzes über die Enteignung von Grundeigentum vom 11. Juni 1874 mafsgebend. Er lautet:

„§ 5. Handlungen, welche zur Vorbereitung eines die Enteignung rechtfertigenden Unternehmens erforderlich sind, mufs auf Anordnung der Bezirksregierung der Besitzer auf seinem Grund und Boden geschehen lassen. Es ist ihm jedoch der hierdurch erwachsende, nötigenfalls im Rechtswege festzustellende Schaden zu vergüten. Zur Sicherstellung der Entschädigung darf die Bezirksregierung vor Beginn der Handlungen vom Unternehmer eine Kaution bestellen lassen und deren Höhe bestimmen. Sie ist hierzu verpflichtet, wenn ein Beteiligter die Kautionsstellung verlangt.

Die Gestattung der Vorarbeiten wird von der Bezirksregierung im Regierungs-Amtsblatte bekannt gemacht. Von jeder Vorarbeit hat der Unternehmer unter Bezeichnung der Zeit und Stelle, wo sie stattfinden soll, mindestens 2 Tage zuvor den Vorstand des betreffenden Guts- oder Gemeindebezirks in Kenntnis zu setzen, welcher davon die beteiligten Gutsbesitzer besonders oder in ortsüblicher Weise allgemein benachrichtigt. Dieser Vorstand ist ermächtigt, dem Unternehmer auf dessen Kosten einen beeidigten Taxator zur Seite zu stellen, um vorkommende Beschädigungen sogleich festzustellen und abzuschätzen. Der abgeschätzte Schaden ist, vorbehaltlich dessen anderweitiger Feststellung im Rechtswege, dem Beteiligten (Eigentümer, Nutzniefser, Pächter, Verwalter) sofort auszuzahlen, widrigenfalls der Ortsvorstand auf den Antrag des Beteiligten die Fortsetzung der Arbeiten zu hindern verpflichtet ist.

Zum Betreten von Gebäuden und eingefriedigten Hof- und Gartenräumen bedarf der Unternehmer, insoweit dazu der Grundbesitzer seine Einwilligung nicht ausdrücklich erteilt, in jedem einzelnen Falle einer besonderen Erlaubnis der Ortspolizeibehörde, welche die Besitzer zu benachrichtigen und zur Offenstellung der Räume zu veranlassen hat.

Eine Zerstörung von Baulichkeiten jeder Art, sowie ein Fällen von Bäumen ist nur mit besonderer Gestattung der Bezirksregierung zulässig."

§ 37. Bestimmungen und Vorschriften für allgemeine und ausführliche Vorarbeiten in den deutschen Bundesstaaten. Die bisher gegebenen Bestimmungen und Vorschriften beziehen sich, abgesehen von den allgemein giltigen Bestimmungen des V. d. E.-V. und des deutschen Reiches in § 7, auf den gröfsten deutschen Bundesstaat, das Königreich Preufsen. Es würde natürlich zu weit führen, wenn die Sonderbestimmungen aller Einzelregierungen des deutschen Reiches gegeben würden, zumal es ja nicht schwer fällt, im Gebrauchsfalle durch die zuständigen Behörden Kenntnis davon zu erhalten, und sollen deshalb zum Schlusse nur noch die den Bundesstaaten Bayern und Sachsen (also einem süddeutschen und einem mitteldeutschen Staate) geltenden Vorschriften für die Anfertigung allgemeiner und ausführlicher Vorarbeiten, soweit sie sich auf die Darstellung der Entwürfe beziehen, abgedruckt werden.[128])

1. Allgemeine Vorarbeiten.

Bayern.

In den für die bayerischen Staatsbahnen vom 1. Juli 1892 ab giltigen „Vorschriften für die Herstellung genereller Bahnprojekte" heifst es:

§ 13.

Herstellung der Pläne.

Es sind folgende Pläne anzufertigen:

a) Eine Übersichtskarte. Hierzu sind topographische Atlasblätter (M. 1:50 000) zu verwenden und ist darin die Bahnrichtung durch eine kräftige zinnoberrote Linie mit der Kilometereinteilung in ganzen Kilometern und der Bezeichnung der Stationen, Haltestellen und Halteplätze einzutragen. Die Namen jener Orte, an welchen Stationen und Haltestellen (mit Sack- und Seitengleisen) vorgesehen werden, sind zweifach, die Namen jener Orte, für welche nur Halteplätze errichtet werden sollen, sind einfach mit zinnoberroter Farbe zu unterstreichen.

---

[128]) Zur Erzielung einer einheitlichen Bezeichnungsweise in diesem Kapitel sind die in Bayern und Sachsen gebräuchlichen Fachausdrücke in die bisher gebrauchten abgeändert.

Wird zum Entwurfe eine Ertragsberechnung angefertigt, so sind in diese Karte auch die Grenzen des Verkehrsgebietes der ganzen Bahn durch eine feine karminrote Linie, welcher mit der gleichen Farbe, aber in blassem Tone, innenseitig ein schmaler Pinselstrich beizufügen ist und die Grenzen der Verkehrsgebiete, der einzelnen Stationen, Haltestellen und Halteplätze durch einfache karminrote Linien einzutragen. Die bewaldeten Flächen sind mit blafsgrüner Farbe anzulegen und ist die Lage gröfserer Steinbrüche, aus welchen bedeutende Steinmengen mittels der Bahn zur Ausfuhr kommen werden und welche mit den nächstliegenden Stationen und Haltestellen gegebenenfalls durch Hilfsbahnen zu verbinden sind, ersichtlich zu machen.

b) Ein Übersichtshöhenplan im Mafsstabe der Längen von 1:50000 und der Höhen von 1:500, oder — bei grofsen Höhenunterschieden — von 1:1000. Hierzu ist das sogenannte Netzpapier zu verwenden und sind einzuzeichnen mit schwarzer Farbe: die Geländelinie mit ihren wichtigsten Brechungspunkten, die Kilometereinteilung in ganzen Kilometern, die Gemeinde-, Bezirksamts-, Kreis- und Landesgrenzen und die Namen der Ortschaften in unmittelbarer Nähe der Bahn, dann mit karminroter Farbe: die Bahnplanie und deren Brechungspunkte mit den zugehörigen Längen, den Neigungsverhältnissen in ‰ und Höhenkoten, die Lage und Längen der Geraden und Krümmungen und die Halbmesser der letzteren, die Stationen, Haltestellen und Halteplätze und die gröfseren Kunstbauten. Die Profilflächen der Dämme sind mit blafsroter, die Profilflächen der Einschnitte mit blafsgelber Farbe anzulegen. Aufserdem ist noch ein Verzeichnis der Stationen, Haltestellen und Halteplätze mit ihren Entfernungen unter sich und im ganzen in Kilometern mit einer Dezimalstelle an geeigneter Stelle mit karminroter Farbe einzuschreiben.

Ist nur ein sogenannter Rekognoszierungsentwurf anzufertigen, so sind lediglich die Übersichtskarte und der Übersichtshöhenplan herzustellen. Sind hierfür die durch photolithographischen Druck vervielfältigten Originalblätter (M. 1:25000) des topographischen Atlasses vorhanden, so empfiehlt sich deren Verwendung; doch mufs in diesem Falle auch der Übersichtshöhenplan im gleichen Längenmafsstabe von 1:25000 gezeichnet werden.

Für vollständige Entwürfe sind an Plänen noch weiter erforderlich:

c) Ein Lageplan auf Steuerkatasterblättern (M. 1:5000 oder 1:2500). Für das Konzept sind jene Steuerkatasterblätter zu verwenden, in welche die Geländeaufnahmen eingetragen wurden. Der Entwurf selbst ist ausschliefslich mit karminroter Farbe darzustellen und zwar sind einzutragen: die Bahnlinie als eine ausgezogene scharfe, etwa ³/₄ mm starke Linie, etwaige Vergleichslinien als gestrichelte, punktierte oder strichpunktierte Linien, die Halbmesser der Bögen an ihren beiden Enden und in den Zentriwinkeln, die Längen der Halbmesser ($R = \ldots$ m), die Kilometereinteilung in ganzen und ¹/₁₀ km (0,0, 0,1, 0,2 . . . 1,0, 1,1 u. s. w.), die Längswege, Überfahrten und die Verlegungen der Wasserläufe, wobei die Flächen der ersteren mit einer blassen karminroten, die Flächen der letzteren mit einer blauen Farbe anzulegen sind, ferner durch einfache Linien die Kunstbauten und ihre Bezeichnung, endlich durch eine Umgrenzung und Schraffierung die Flächen der Stationen, Haltestellen und Halteplätze, sowie deren Bezeichnung.

In der gleichen Weise ist auch die Reinzeichnung des Lageplanes herzustellen; doch sind darin die Geländeaufnahmen nur ausnahmsweise durch Übertragung der Höhenlinien darzustellen.

Die einzelnen Steuerkatasterblätter sind zu einem zusammenhängenden Plane zu vereinigen, wobei es zweckmäfsig ist, wenigstens im Konzeptplane, die auf den abzuschneidenden Rändern befindliche katastermäfsige Bezeichnung der einzelnen Blätter auf die im zusammenhängenden Plane enthaltenen Ausschnitte an geeignete Stellen überzutragen.

d) Ein Höhenplan der Bahn, welcher ebenfalls auf Netzpapier zu zeichnen ist und zwar die Längen im Mafsstabe des Lageplanes (1:5000 oder 1:2500), die Höhen im Höhenmafsstabe des Übersichtshöhenplans (1:500 oder 1:1000).

Der Höhenplan soll aufser den bereits für den Übersichtshöhenplan vorgeschriebenen Darstellungen enthalten in schwarzer Farbe: die Geländelinie mit sämtlichen aus den Geländeaufnahmen zu entnehmenden Brechungspunkten und den wichtigsten Höhen, die Kilometereinteilung in ganzen und ¹/₁₀ km und die Bezeichnung der zu kreuzenden Strafsen, Wege und Wasserläufe; dann mit karminroter Farbe: die sämtlichen Kunstbauten der Bahn und die Überfahrten mit ihrer Bezeichnung, endlich mit blauer Farbe: die Hochwasserstände mit den zugehörigen Höhen und die Verlegungen gröfserer Wasserläufe (Bäche und Flüsse). Dagegen ist ein Verzeichnis der Stationen, Haltestellen und Halteplätze mit ihren Entfernungen hier entbehrlich.

e) Ein Normalquerprofil (M. 1:50) und jene charakteristischen Querprofile (M. 1:100 oder 1:200), welche von dem Normalquerprofile etwa abweichen sollten, also für Strecken mit Felseneinschnitten, Schutz- und Stützmauern u. s. w.

f) Vorentwürfe der gröfseren Kunstbauobjekte im Mafsstabe 1:100 oder 1:200.

g) Vorentwürfe der Stationen und Haltestellen und zwar im Mafsstabe 1:1000 oder bei Benutzung von Ortsplänen des Steuerkatasters im Mafsstabe 1:2500. In diesen Vorentwürfen sollen gleichfalls alle bestehenden Gegenstände schwarz, der Entwurf mit karminroter Farbe dargestellt werden.

Sämtliche Pläne sind in der Höhe des Aktenformates (0,33 m) herzustellen und auf seine einfache Breite (0,21 m) zusammenzulegen. Die Länge des auseinandergelegten Lageplanes und des Höhenplanes soll nicht mehr als etwa 1,5 bis 2 m betragen; andernfalls sind diese Pläne in mehrere Abteilungen zu trennen und wegen des Aneinanderpassens je auf einer Seite scharf nach dem Rande der Zeichnung zu beschneiden.

§ 14.
Herstellung der Kostenanschläge.

Die Kostenanschläge für allgemeine Bahnentwürfe, welche je im Konzept und in einer Reinausfertigung herzustellen sind, sollen in den zugehörigen Vorberichten eine erschöpfende Darstellung der technischen Verhältnisse der Entwürfe enthalten, insoweit diese Verhältnisse aus den Plänen oder Kostenberechnungen und den Beilagen zu den Kostenanschlägen nicht sofort entnommen werden können.

In einer kurzgefafsten Einleitung ist neben der Bezeichnung des Entwurfs anzugeben, auf wessen Veranlassung und Kosten dessen Bearbeitung erfolgte; aufserdem sind zu erörtern:

a) Die allgemeinen Verhältnisse, insbesondere der Umfang des Entwurfs und die Ergebnisse der allgemeinen Untersuchungen und Ermittelungen (Vergleichslinien).

b) Der Lage- und Höhenplan, deren wichtigste Verhältnisse (kleinster Krümmungshalbmesser, gröfste Steigung, die Summe der verlorenen Steigungen, gröfster Zugwiderstand) und ihre Begründung, nebst einer kurzen Beschreibung des Verlaufs der Linie.

c) Das Normalquerprofil und etwaige Abweichungen von ihm in einzelnen Teilstrecken (Felseneinschnitten, Strecken mit Schutz- und Stützmauern u. s. w.).

d) Die Erdarbeiten, nämlich deren Umfang im ganzen und durchschnittlich für 1 lfd. m Bahnlänge, die geognostischen Verhältnisse, besondere Böschungsbefestigungen und sonstige aufsergewöhnliche Anlagen, sowie die Weg- und Strafsenanlagen, und zwar die angenommenen Breiten und Umfang und Art der beabsichtigten Beschotterungen.

e) Die Kunstbauten und zwar deren Anzahl und Gröfse, die zu verwendenden Baumaterialien nebst den allgemeinen Begründungen etwaiger bedeutender Bauwerke, sofern diese Begründungen nicht zweckmäfsiger als besondere Beilagen zu den Kostenanschlägen zu behandeln sind.

f) Die Einfriedigungen, insbesondere die Notwendigkeit aufsergewöhnlicher Anlagen (Schneeschutzvorrichtungen u. s. w.).

g) Gleisbettung und Oberbau, nämlich die für erstere zur Verfügung stehenden Materialien und mit Rücksicht hierauf die Wahl des Oberbausystems. Hierzu wird bemerkt, dafs für Lokalbahnen der eiserne Querschwellenoberbau ausnahmsweise dann vorzusehen ist, wenn feiner, für eiserne Langschwellen weniger geeigneter Kies oder Sand aus Bahneinschnitten oder nahegelegenen Gruben erheblich billiger erhältlich ist, als Steinmaterial und wenn namentlich wegen eines lehmigen oder lettigen Untergrundes eine sichere Lage des Langschwellenoberbaues nicht zu erwarten ist.

h) Die Stationsanlagen, deren Lage, soweit sie nicht schon bei der Beschreibung des Verlaufs der Linie (zu b) begründet wurde, dann deren Gestaltung und Ausrüstung und die hierfür mafsgebenden besonderen Verhältnisse.

i) Die Betriebsmittel, besonders die Begründung eines aufsergewöhnlichen Bedarfes.

k) Die Baukosten und zwar die Gesamtbaukosten im ganzen und für 1 km der Bahnlänge, dann jene Kosten, für welche die Interessenten der Bahn aufzukommen haben und zwar:

α. Die Kosten der Grunderwerbung, ausschliefslich jener für die Ummessung und Vermarkung,

β. die Kosten der Zufuhr- und Ladestrafsen zu und in den Stationen und Haltestellen, sowie etwaige besondere Zuschüsse zu den eigentlichen Baukosten und

γ. 5% aus α. und β. für Unvorhergesehenes; endlich das vom Staate aufzuwendende Baukapital im ganzen und für 1 km der Bahnlänge.

Wurden die Baukosten mehrerer Vergleichslinien veranschlagt, so sind sie zur Vergleichung nebeneinander aufzuführen. — Die hierauf folgende Kostenberechnung ist in die nachverzeichneten Haupt- und Unterabteilungen zu gliedern:

I. Vorarbeiten.
II. Grunderwerbung.
III. Erdarbeiten:
1. Eigentliche Erdarbeiten;
2. Befestigung der Wegkronen;
3. Sonstige Anlagen.
IV. Kunstbauten.
1. Brücken (Bauwerke mit mindestens einer Öffnung von mehr als 2 m Lichtweite);
2. Bahn- und Wegunterführungen, dann Bahn- und Wegüberführungen;
3. Durchlässe (Bauwerke mit Öffnungen bis zu 2 m einschliefslich Lichtweite);
4. Schutz- und Stützmauern (aus Mörtelmauerwerk oder Beton);
5. Tunnels.
V. Einfriedigungen.
VI. Herstellung der Fahrbahn:
1. Gleisbettung;
2. Oberbau.
VII. Hochbauten, Stationseinrichtungen und Signale:
1. Hochbauten;
2. Stationseinrichtungen;
3. Signale (einschliefslich der Telegraphen und Telephone).
VIII. Bauhütten, Bau- und Bahnunterhaltungs-Geräte.
IX. Betriebsmittel:
1. Lokomotiven;
2. Wagen;
3. Ausrüstung der Stammzüge und des Fahrpersonales.
X. Verwaltungskosten.
XI. Unvorhergesehenes.

Die Einheitspreise sind den hierfür aufzustellenden allgemeinen Preisverzeichnissen zu entnehmen und etwa gebotene Abweichungen hiervon kurz zu begründen. Sind die Baukosten mehrerer Vergleichslinien zu berechnen, so folgen die bezüglichen Kostenberechnungen nacheinander und zwar jedesmal für die ganze Linie, auch dann, wenn Vergleichslinien nur für einzelne Teilstrecken bestehen.

Über die letzte Zusammenstellung der Baukosten, welche nach den Hauptabteilungen der Kostenberechnung zu erfolgen hat, ist nachstehende Fertigung zu setzen:

München, im (Monat und Jahr).

Generaldirektion der k. b. Staatseisenbahnen, Bauabteilung.

(Siegel.)

Diese Fertigung gilt für den ganzen Entwurf und ist daher nur einmal, dagegen den sämtlichen Plänen nur die Zeit ihrer Anfertigung in der Form:

München, im (Monat und Jahr)

beizusetzen.

Als Beilagen soll jeder Kostenanschlag enthalten:

1. Die Berechnung der Grunderwerbungsflächen, ausgeschieden nach den Steuergemeinden und den Kulturarten der zu erwerbenden Grundstücke;
2. die generelle Erdmassenberechnung in Form einer Zusammenstellung der Abtrags- und Auftragsmassen für die einzelnen Einschnitte oder Seitenentnahmen und Dämme oder Ablagerungen.

   Dem Konzepte des Kostenanschlags ist aufserdem die generelle Erdmassenberechnung aus den Profilflächen und ihren Entfernungen, sowie ein Massenverteilungsplan beizugeben, sofern ein solcher zur Feststellung der Transportweiten, dann der Materialbezüge aus Füllgruben und der Ablagerungen überhaupt anzufertigen ist;
3. eine Berechnung der zu befestigenden Wegkronenflächen im Anhalte an die in den allgemeinen Preisverzeichnissen hierfür aufzustellenden Normen;
4. eine tabellarische Zusammenstellung der Kunstbauten.

In besonderen Beilagen ist die Begründung grofser Kunstbauobjekte zu behandeln.

Bei den Kostenanschlägen für Vergleichsentwürfe können sämtliche Beilagen entfallen, da es genügt, die Grunderwerbungsflächen für gröfsere Strecken nach mittleren Bahnbreiten zu ermitteln, die Erdmassen für 1 m der Bahnlänge zu schätzen und nur bei gröfseren Einschnitten und Dämmen flüchtig zu berechnen, sowie die Kosten der Befestigung der Wegkronenflächen und der kleineren Kunstbauten in zusammenfassenden Beträgen einzusetzen.

Die Pläne und der Kostenanschlag eines Entwurfs sind in der vorstehenden Aufeinanderfolge zu numerieren und in Mappen mit Einschlag — in grün für das Konzept, in blau für die Reinausfertigung — einzulegen. Die Mappen sind auf der Aufsenseite mit einer kurzen Bezeichnung des Entwurfs, auf der Innenseite mit einem Inhaltsverzeichnisse zu versehen.

§ 15. Ertragsberechnung.

Diese soll sich zunächst auf eine allgemeine Beschreibung des Verkehrsgebietes der Bahn und ihre wichtigsten wirtschaftlichen Verhältnisse erstrecken, sowie auf die topographische Gestaltung des Geländes und die Bodenkultur (Gröfse der Waldungen), auf die Beschäftigungsweise der Einwohner, gewerbliche Anlagen, vorhandene Verkehrswege und die wichtigsten Ein- und Ausfuhrartikel.

Für die Berechnung der Einnahmen aus dem Personenverkehre werden unmittelbare ziffernmäfsige Erhebungen nur in einzelnen Fällen möglich sein. Es ist daher in der Regel zunächst die Anzahl der Fahrten und der Personenkilometer aus der Zahl der auf die einzelnen Stationen, Haltestellen und Halteplätze angewiesenen wirtschaftlichen Bevölkerung des Verkehrsgebietes zu berechnen und die auf den Kopf dieser Bevölkerung treffende jährliche Anzahl der Eisenbahnfahrten — der Verkehrskoeffizient — unter Berücksichtigung der Entfernung der Orte von der zugehörigen Verkehrsstelle, der Beschäftigungsweise der Bewohner und ihrer Verkehrsbeziehungen, im Anhalte an die bei den im Betriebe befindlichen Lokalbahnen gemachten Erfahrungen zu wählen.

Der aufsergewöhnliche Personenverkehr (Touristen u. s. w.) ist nach dem Ergebnisse unmittelbarer Erhebungen oder schätzungsweise gesondert in Rechnung zu bringen.

Die Gröfse des Erträgnisses eines Personenkilometers mufs ebenfalls nach den Betriebsergebnissen der bestehenden Lokalbahnen beurteilt werden.

Über den Güterverkehr können meistens zuverlässige Angaben von den Abfertigungsstellen der dem Verkehrsgebiete der geplanten Bahn am nächsten liegenden Bahnstationen erholt werden. Ist dies nicht möglich und wurde namentlich der gesamte Güterverkehr eines Teiles des Verkehrsgebietes durch Strafsenfuhrwerke etwa nach bezw. von einer nahegelegenen gröfseren Stadt vermittelt, so ist der zu erwartende Eil- und Stückgutverkehr gleichfalls aus der Bevölkerungszahl unter Anwendung angemessener Verkehrskoeffizienten zu bestimmen.

Die Menge der Wagenladungsgüter kann fast immer aus dem Güterumsatze der wichtigeren gewerblichen Anlagen, Steinbrüche und sonstiger Geschäftsbetriebe ermittelt werden.

Ist eine bedeutende Ausfuhr von Holz und Holzschnittwaren zu erwarten, so läfst sich die bezügliche Transportmenge aus der zum Verkehrsgebiete der Bahn gehörenden Waldfläche, dem jährlichen durchschnittlichen Ertrage für ein ha und dem hiervon zur Ausfuhr gelangenden Prozentsatze angenähert berechnen, worüber Gutachten der zuständigen Forstverwaltungsbehörden zu erholen sind.

Die Einnahmen aus bestimmten Gütertransporten sind vorläufig und bis auf weiteres mit den gemäfs Entschliefsung vom 2. August 1890, No. $\frac{73\,508}{13\,996\ \text{II}}$ festgesetzten Anteilen der Lokalbahnen aus den Sätzen der Lokalbahntarife (Heft IV des Betriebsreglements) zu berechnen.

Die Betriebsausgaben sind an der Hand der Betriebsergebnisse der im Betriebe befindlichen Lokalbahnen zu berechnen und zwar:

1. Die Personalausgaben;
2. die sachlichen Ausgaben;
3. die Kosten der Bahnunterhaltung und
4. die Transportkosten, je aus der Anzahl der Nutzkilometer nach Einheitssätzen, welche denen der im Betriebe befindlichen und ähnliche Verhältnisse aufweisenden Lokalbahnen entsprechen;
5. die Rücklage
   a) für die Erneuerung des Oberbaues ebenfalls aus der Anzahl der Nutzkilometer und
   b) für die Erneuerung des Fahrmateriales aus der angenähert zu bestimmenden Anzahl der Lokomotiv- und Wagenachskilometer und den hierfür festgesetzten Beträgen, je nach der Länge, den Krümmungs- und Neigungsverhältnissen der Bahn, wobei aus dem jeweils zuletzt erschienenen Hefte der Betriebsergebnisse und dem Ertrage der bayerischen Lokalbahnen die nötigen Anhaltspunkte zu entnehmen sind.

Sachsen.

Im Königreich Sachsen gilt für die allgemeinen Vorarbeiten die „Verordnung, die technischen Vorarbeiten für den Bau von Privateisenbahnen betreffend“ vom 30. Sept. 1872 (Ges.- u. Ver.-Bl. von 1872, S. 439 u. folgende).

In der Verordnung heifst es:

A. Von den allgemeinen Vorarbeiten.

§ 1.

Die Erteilung der Genehmigung zum Baue einer Eisenbahn setzt die Anstellung und Vollendung der allgemeinen Vorarbeiten für letztere voraus. Ihre Ergebnisse sind daher dem Genehmigungsgesuche beizufügen.

§ 2.

Zur Anstellung der allgemeinen Vorarbeiten bedarf es einer von dem Ministerium des Innern im Einverständnisse mit dem Finanzministerium zu erteilenden Erlaubnis.

§ 3.

Den Gesuchen um Gestattung von allgemeinen Vorarbeiten, welche unmittelbar an das Ministerium des Innern zu richten sind, ist

a) eine nähere Beschreibung des Bahnzuges;

b) eine Darstellung des Bahnzuges durch Einzeichnen in ein Exemplar der älteren Oberreit'schen oder der neuen Generalstabskarte des Königreichs Sachsen mittels einer deutlich erkennbaren zinnoberroten Linie, sowie

c) ein Verzeichnis der Ortsfluren, welche von der Bahnlinie betroffen werden,

beizufügen.

§ 4.

Die Genehmigung zur Anstellung allgemeiner Vorarbeiten wird auf einen bestimmten Zeitraum beschränkt. Derselbe umfafst in der Regel und insoweit nicht besondere Verhältnisse (z. B. erhebliche Länge der Linie, Schwierigkeiten derselben u. s. w.) eine längere Zeit notwendig erscheinen lassen, drei Monate. Verlängerungen der erteilten Frist werden nur gewährt werden, wenn die nicht rechtzeitige Vollendung und Einreichung der allgemeinen Vorarbeiten durch Ursachen herbeigeführt worden ist, deren Beseitigung oder Vermeidung nicht in der Hand der Unternehmer der Eisenbahnanlage gelegen hat.

§ 5.

Die mit der Ausführung der allgemeinen Vorarbeiten beschäftigten Techniker haben sich vor Beginn der Arbeit bei der Verwaltungsbehörde der von der Anlage berührten Gemeindebezirke und bei Berührung fiskalischer Grundstücke — Domänen, Forsten u. s. w. — aufserdem noch bei deren Verwaltern anzumelden.

Bei den auf dem Gelände auszuführenden Vorarbeiten sind Beschädigungen an Grundflächen, Feldfrüchten, Durchholzungen u. s. w. tunlichst zu vermeiden.

Unvermeidliche Beschädigungen aller Art sind von den Unternehmern der Eisenbahn den Grundstücksbesitzern, Pächtern u. s. w. — womöglich im Wege sofort an Ort und Stelle zu treffender gütlicher Vereinbarung, gegebenenfalls nach vorheriger Feststellung durch die im Absatz 1 gedachten Verwaltungsbehörden — zu vergüten. Das bei Durchlichtungen und Durchholzungen gefällte Buschwerk und Holz verbleibt, wenn nicht etwas anderes verabredet wird, im Eigentume des Besitzers oder sonstigen Nutzniefsers der betreffenden Grundstücke.

Zur Sicherstellung der im vorigen Absatze erwähnten Schädenvergütungen wird nach Befinden von den Unternehmern die vorherige Erlegung einer bei dem Finanzministerium zu hinterlegenden Kaution gefordert werden.

§ 6.

Die Ergebnisse der allgemeinen Vorarbeiten sind noch vor Ablauf der bestimmten Frist (§ 4) bei dem Finanzministerium zur technischen Prüfung einzureichen.

Die zu diesem Behufe einzureichenden Unterlagen sind folgende:

1. Ein Grundrifs der Bahnlinie mit Angabe der geplanten Stationen und Haltestellen, im Mafsstabe von 1:10000 der natürlichen Gröfse. Dem Grundrisse ist eine topographische Aufnahme der Umgegend mit Einzeichnung von Höhenlinien, oder wenigstens mit Angabe einer hinreichenden Anzahl Höhenkoten in einer Breite von mindestens 250 m zu jeder

Seite der Bahnlinie zugrunde zu legen. Die Bahnlinie ist in Stationen von 500 zu 500 m zu teilen und von 500 zu 500 m mit den zugehörigen fortlaufenden Zahlen zu bezeichnen;

2. ein Höhenplan nach einem Maſsstabe von $^1/_{1000}$ der natürlichen Gröſse für die Längen und dem 20 mal gröſseren für die Höhe;
3. Querschnitte des Bahnkörpers in Damm und Einschnitt und für die verschiedenen Bodenarten, woraus zu ersehen, ob und inwieweit die Bahn ein- oder sofort zweigleisig ausgeführt werden und welche Böschung, Grabenbreiten und Tiefen Anwendung finden sollen, bezw. im Kostenüberschlage zugrunde gelegt sind;
4. eine Beschreibung der geplanten Bahnanlage mit vorläufiger Angabe der erforderlich werdenden gröſseren Bauwerke. Tunnel, Brücken, Querdurchlässe und Viadukte sind im Höhenplan mit zinnoberroter, Eisenüberbauten mit blauer Farbe zur Darstellung zu bringen. Die endgiltige Bestimmung der auszuführenden Kunstobjekte nach Ort, Art und Abmessungen bleibt jedoch den Enteignungsverhandlungen und den zuständigen Behörden vorbehalten;
5. ein Verzeichnis der Neigungs- und Richtungsverhältnisse der Bahnlinie nach dem für die Enteignungsunterlagen vorgeschriebenen Muster, in doppelter Ausfertigung;
6. ein überschlägiger Kostenanschlag der ganzen Bahnanlage, nach folgenden Kapiteln geordnet:
   Kap. I. Administrative Bauverwaltung;
   Kap. II. Vorarbeiten;
   Kap. III. Grunderwerb, Nutzungs- und Umwegsentschädigungen, Ankauf zu beseitigender Häuser, Kosten der Herstellung harter Eindeckungen, Zinsen der Kaufgelder von der Abtretung des Grund und Bodens bis zur Auszahlung, Gerichtskosten;
   Kap. IV. Technische Bauverwaltung und Bauaufsicht;
   Kap. V.
   aa) Erd- und Felsenarbeiten für den Bahnkörper; Böschungsbefestigungen mit Ausschluſs der Futtermauern und Abpflasterungen;
   bb) Erd- und Felsenarbeiten für Wegeanlagen und andere Anlagen auſserhalb des Bahnkörpers;
   cc) Kunstbauwerke innerhalb des Bahnkörpers, Böschungsbefestigungen durch Futtermauern und Abpflasterungen. (Für kleinere Kunstbauwerke, als: Schleusen, Unter- und Überführungen von Wegen, kleinere Wasserdurchlässe, bis zu 10 m lichter Weite: summarisch, gröſsere Brückenanlagen, Viadukte und Tunnel: für jedes einzelne Bauwerk die veranschlagte Bausumme.)
   dd) Kunstbauobjekte auſserhalb des Bahnkörpers (wie unter cc);
   Kap. VI. Oberbau: Schienengleise der freien Bahn und der Bahnhöfe, einschlieſslich der Weichen;
   Kap. VII. Bahnhöfe: Drehscheiben, Schiebebühnen, Bahnsteige, Rampen, Pflasterung und sonstige Befestigung, Einfriedigungen; ferner Gebäude einschlieſslich der Werkstätten und deren Ausstattung, Brunnen, Wasserleitungen und Wasserkrane.
   Kap. VIII. Hochbauten auſserhalb der Bahnhöfe, Wacht- und Wohnhäuser.
   Kap. IX. Einfriedigung der Bahn, sowie sonstige Sicherungsvorkehrungen, Anpflanzungen, Schneeschutz, Grenz- und Meilensteine, Stationierungszeichen, Gradientenzeiger u. s. w.
   Kap. X. Signale aller Art, elektrische Leitungen und Telegraphenapparate, Ausrüstung der Telegraphenstationen.
   Kap. XI. Transportmittel:
   Kap. XII. Ausrüstung der Bahn, Hebevorrichtungen, Gerät zur Bahnunterhaltung, Gerät der Wärter, Möblierung und Bureaueinrichtungen, Feuerlöschgerät, Gerät zum Wagendienst.
   Kap. XIII. Insgemein.
   Kap. XIV. Zinsen des Anlagekapitals während der Bauzeit.

   Für die Kapitel IX, X und XI sind summarische Erfahrungssätze für das Kilometer Bahnlänge in den Anschlag einzustellen.

   Der Kostenanschlag ist hinsichtlich der einzelnen Ansätze unter Angabe der erforderlichen Unterlagen (Massen, Preise u. s. w.) so zu erläutern, daſs seine genaue Prüfung möglich ist;
7. eine kurze Darlegung der Ergebnisse der Geländeuntersuchungen, mit Angabe etwa möglicher Vergleichslinien, zur Begründung der Wahl der geplanten Bahnlinie.

Endlich sind noch

8. einzureichen:
   a) Eine die Richtungslinie angebende Spezialkarte;
   b) ein Duplikat des unter 2. bezeichneten allgemeinen Höhenplans und
   c) dann, wenn bei Grenzübergängen für die Zerstörung einzelner Bauwerke Vorkehrungen zu treffen sind, die Sonderentwürfe dieser Bauwerke.

2. Ausführliche Vorarbeiten.

Bayern.

In Bayern werden besondere ausführliche Vorarbeiten im Sinne der für Preufsen giltigen Bestimmungen nicht angefertigt. Dafür sind jedoch die für die allgemeinen Vorarbeiten geltenden Bestimmungen so umfassend und ist insbesondere für die Höhen- und Lagepläne ein so grofser Mafsstab vorgeschrieben (siehe oben), dafs im grofsen ganzen die preufsischen Bestimmungen für ausführliche Vorarbeiten erreicht werden. Soweit für die Herstellung von Einzelentwürfen in den Bestimmungen keine Vorschriften enthalten sind, werden solche von Fall zu Fall auf dem Wege besonderer Verfügungen gegeben.

Sachsen.

Die für die ausführlichen Vorarbeiten giltigen Bestimmungen sind in der unter 1. erwähnten Verordnung mit enthalten und zwar heifst es daselbst:

B. Von den ausführlichen Vorarbeiten.

§ 7.

Nach erfolgter Genehmigungserteilung für den Bau einer Eisenbahn sind die ausführlichen Vorarbeiten zu bewirken, welche nach ihrer Prüfung und Feststellung durch die Ministerien der Finanzen und des Innern die Grundlage für die Ausführung des Bahnbaues bilden.

§ 8.

Die Ergebnisse der ausführlichen Vorarbeiten sind bei dem Ministerium des Innern einzureichen, welches sich wegen ihrer Prüfung und Feststellung mit dem Finanzministerium vernehmen wird.

Die zu diesem Behufe einzureichenden Unterlagen sind folgende:

1. Ein Grundrifs der Bahnanlage in dem Mafsstabe von $^1/_{2000}$ der natürlichen Gröfse in drei Ausfertigungen, von denen eine Ausfertigung mit dem Ermächtigungs- und Prüfungsatteste der Ministerien der Finanzen und des Innern versehen an die Bauunternehmer behufs des bei der betreffenden Strafsenbaukommission zu beantragenden Enteignungsverfahrens zurückgelangt. Dafern zwei oder mehr Gerichtsamtsgrenzen auf ein und dasselbe Blatt fallen, ist für jedes der beteiligten Gerichtsämter ein besonderes Grundrifsblatt, den betreffenden Flurteil des Gerichtsamts enthaltend, mit der Bezeichnung:

   „Für die Strafsenbaukommission des Gerichtsamtes N. N."

   einzureichen. Die topographische Aufnahme hat sich auf mindestens 150 m zu jeder Seite der Bahnlinie zu erstrecken und mufs die Wege (Chausseen und Strafsen, Kommunikations-, Feld-, Wald- und Wirtschaftswege, Fufssteige), Wasserläufe, Teiche und Seen, ihre Überflutungsgrenzen, die Brücken (hölzerne, steinerne und gewölbte oder eiserne Brücken), die Gebäude aller Art (fiskalische Gebäude und Gebäude zu öffentlichen Zwecken sind karminrot, Privatgebäude mit harter Dachung in schwarzer Farbe, Gebäude mit weicher Dachung (Stroh und Schindeln) in gelber Farbe darzustellen), die Flurgrenzen, die Rinnsteine und Grenzen der einzelnen Grundstücksabschnitte, die Kulturarten der letzteren (Feld, Wald, Wiesen, Gartenland, Hutung u. s. w.) enthalten. Mit Ausschlufs der zur Bahn bestimmten Fläche (vergl. weiter unten) sind die Feldgrundstücke durch blafsgelbe Farbe, die Wiesengrundstücke durch blafsgrüne Farbe, die Waldgrundstücke durch die gebräuchlichen topographischen Zeichen, die Hutungen und Wege durch Terrassinfarbe, die Gewässer und ihre Überflutungsgrenzen durch blaue Farbe kenntlich zu machen. Alles Bestehende ist schwarz bis auf die blau einzutragenden Höhen der Wasserstände, alles auf die Bahn Bezügliche zinnoberrot zu beschreiben.

Die Mittellinie der Bahn, durch eine stärker ausgezogene zinnoberrote Linie bezeichnet, wird in Stationen von je 100 m Länge eingeteilt, die, vom Anfangspunkte der Bahn an zählend, mit laufenden Ziffern bezeichnet werden. Anfangs- und Endpunkte der Bahnkrümmungen sind in der Bahnmittellinie mit B. A. und B. E. zu bezeichnen; Halbmesser und Längen der Bögen sind anzuschreiben.

Die Neigungswechselpunkte sind in der Bahnlinie mit gesternten Kreisen zu bezeichnen. Nach Mafsgabe der Breitentabelle werden die Breiten des Bahngeländes an die Bahnlinie angetragen und die Grenzen der Bahnfläche mit schwächeren schwarzen Linien ausgezogen. Die Bahnfläche ist bei Dämmen und Geländegleichen mit blafskarminroter, bei Einschnitten mit schwarzgrauer Farbe anzulegen, die Planiebreite aber weifs zu lassen. Die Grundstücksabschnitte sind auf den Grundrissen mit für jede Flur von 1 anfangenden, fortlaufenden, rot eingeschriebenen Nummern, sowie mit den schwarz eingeschriebenen Flurbuchsnummern und — soweit dies wegen des Raumes ausführbar ist — mit dem Namen des derzeitigen Besitzers zu bezeichnen.

Jedes Blatt erhält in der rechten oberen Ecke eine fortlaufende Nummer.

Die Einzeichnung der Kunstbauwerke, der Weg- und Wasserlauf-Verlegungen, der Bahnwärter-, Signal- und Schlagwärterhäuser erfolgt erst nach beendigtem Enteignungsverfahren nach Mafsgabe der von den zuständigen Behörden derhalb erlassenen Bestimmungen.

Die bei dem Finanzministerium und bei dem Ministerium des Innern zurückbehaltenen Ausfertigungen der Grundrisse werden dem Vorstande des Eisenbahnunternehmens zum Einzeichnen der Kunstbauwerke u. s. w. seiner Zeit hinausgegeben werden und sind spätestens nach 14 Tagen wieder einzureichen.

Jedes einzelne Blatt der Grundrisse ist mit der Süd-Nordlinie und mit den für das Aneinanderstofsen der Blätter erforderlichen Verbindungslinien, mit der Unterschrift der für die Richtigkeit der Geländeaufnahme verantwortlichen Persönlichkeit (verpflichteten Geometers) und des für die Richtigkeit der eingezeichneten Bahnlinie verantwortlichen Technikers (Oberingenieurs), sowie des Vorsitzenden der administrativen Bauverwaltung zu versehen;

2. Ein Höhenplan der Bahnlinie. Er ist in der Regel auf ein und demselben Blatte mit dem Grundrisse untereinander gestellt und zwar die Länge des Höhenplans in dem Mafsstabe von $^1/_{2000}$ der natürlichen Gröfse, die Höhen im 10fachen Mafsstabe der Längen aufzutragen. Der Höhenplan ist dem Grundrisse entsprechend zu stationieren, die Höhen — sämtlich auf die Höhe des bei der mitteleuropäischen Gradmessung angenommenen Ostseespiegels als Nullpunkt bezogen — sind für das natürliche Gelände schwarz, für die Bahnlinie, ebenso wie die zugehörigen Dammhöhen oder Einschnitttiefen, zinnoberrot anzuschreiben. Die Lage der zwischen den Stationspunkten etwa noch erforderlichen Höhen ist durch das Einschreiben ihrer Entfernung von dem vorliegenden Stationspunkte kenntlich zu machen. Die Fluren, die Neigungswechselpunkte und Anfangs- und Endpunkte der Bahnkrümmungen sind in gleicher Weise — wie auf dem Grundrisse — zu bezeichnen; die Flurbenennungen, Länge der einzelnen Gefälle und der Horizontalen sind über, die Bogenlängen und Halbmesser der Bahnkrümmungen unter der Bahnlinie einzuschreiben. Die von der Bahnlinie durchschnittenen Wege und Wasserläufe u. s. w. sind in dem Höhenplan in Übereinstimmung mit dem Grundrisse zu beschreiben und deren Höhen, Damm- und Einschnittmafse in gleicher Weise wie bei den übrigen Punkten des Höhenplans anzuschreiben. — Der Höhenplan der Sohle und Seitengräben ist in dem Höhenplan ebenfalls mit einzutragen. — In dem Höhenplan sind ferner, soweit tunlich, die höchsten und niedrigsten Wasserstände der auf die Bahnanlage Einflufs habenden Gewässer, die Fachbäume und Pegel, sowie die zu Nivellementsanbindungen erforderlichen Festpunkte (in der Regel Tür- und Fenstersohlbänke benachbarter Gebäude u. s. w.) anzugeben. Die gesenkten Bohrlöcher, sowie die Ergebnisse der Bohrversuche sind im Höhenplan darzustellen.

Die Einzeichnung der in den Bahnkörper fallenden Kunstbauwerke an Schleusen, Brücken, Viadukten, Wegbrücken aller Art, Tunnels in den Höhenplan mit zinnoberroter Farbe erfolgt erst nach beendigtem Enteignungsverfahren nach Mafsgabe der von den zuständigen Behörden erlassenen Bestimmungen;

3. Querschnitte des Geländes mit dem eingetragenen Querschnitte der Bahn, mindestens für die einzelnen Stationen in einer Ausfertigung. Längen und Höhen der Querschnitte sind im

Mafsstabe von $^1/_{200}$ der natürlichen Gröfse aufzutragen. Mittel- und Hochwasserstände, deren Spiegel den Bahndamm berührt, sind in die Querschnitte einzutragen. Dem Gleiten oder der Zusammenpressung unterworfene, nicht tragfähige Bodenschichten sind in den Querschnitten, soweit tunlich, kenntlich zu machen;

4. ein Verzeichnis der Neigungs- und Richtungsverhältnisse der Bahnlinie in je zwei Ausfertigungen;
5. ein Flurverzeichnis in drei Ausfertigungen, von denen die eine Ausfertigung nach den einzelnen Gerichtsämtern zu trennen ist;
6. eine Höhen- und Breitentabelle in einer Ausfertigung;
7. ein ausführlicher Erläuterungsbericht.

§ 9.

Im Laufe des Bahnbaues und jedenfalls vor der Inangriffnahme des Baues der einzelnen Bauwerke sind bei dem Finanzministerium in doppelter Ausfertigung zur Genehmigung einzureichen:

a) Normalzeichnungen im Grundrifs, Ansicht und Durchschnitt für die kleineren Kunstbauwerke, wie Schleusen, Brücken, bis mit 10 m lichte Höhe und Weite; Wegbrücken aller Art im Mafsstabe von $^1/_{100}$ bis $^1/_{50}$ der natürlichen Gröfse;

b) Grund-, Auf- und Durchschnittsrisse und Ansichten für gröfsere Brücken über 10 m Lichtweite und Lichthöhe und von mehr als einer Öffnung im Mafsstabe von $^1/_{1000}$ bis $^1/_{200}$ der natürlichen Gröfse;

c) Einzelheiten zu den Kunstbauwerken in dem Mafsstabe von $^1/_{25}$ bis $^1/_5$ der natürlichen Gröfse;

   Zu a, b, c ein Kunstbautenverzeichnis.

d) Grundrisse der Stationen und Haltestellen im Mafsstabe von $^1/_{1000}$ bis $^1/_{500}$ der natürlichen Gröfse mit Einzeichnung der Gebäudestellung, der Schienengleise, Ausweichungen, Drehscheiben, Bahnsteige und Laderampen, Pflasterungen und Chaussierungen, der Zufuhrwege, Böschungen des Bahnkörpers, Einfriedigungen, der Gräben und der Entwässerungskanäle, der Signaleinrichtungen, Wasserleitungen, Löschgruben und Wasserkrane. Die Bahnachse, sowie deren Stationierung ist im Plane zur Darstellung zu bringen.

   Durch Höhenlinien ist die Geländegestalt deutlich zu kennzeichnen;

e) Grundrisse, Ansichten und Durchschnitte der auf den Stationen und Haltestellen, sowie an der Bahn überhaupt zu errichtenden und zum Betriebe gehörigen Hochbauten im Mafsstabe von $^1/_{50}$ bis $^1/_{200}$ der natürlichen Gröfse. Die Einzelheiten in $^1/_{25}$ bis $^1/_5$ der natürlichen Gröfse.

   Für Gebäude, die an der Bahn wiederholt mit gleicher Einrichtung vorkommen, können Normalzeichnungen eingereicht werden;

f) Oberbaunormalien, und zwar:

   1. Der Querschnitt der Schienen, die Verbindung der Schienenstöfse und die Verbindungs- und Befestigungsmittel der Schienen auf den Unterlagen sind in natürlicher Gröfse zu zeichnen und mit Gewichtsangabe — bei den Schienen nach laufenden Metern, bei den übrigen Gegenständen für das Stück in Kilogrammen — zu versehen und einzureichen;
   2. die Zeichnungen des gelegten Oberbaues für einige Schienenlängen mit Bettung sind in dem Mafsstabe von $^1/_{100}$ der natürlichen Gröfse, die zugehörigen Querschnitte in $^1/_{25}$ der natürlichen Gröfse aufzutragen und einzureichen;
   3. die Zeichnungen für die Ausweichevorrichtungen sind in $^1/_{100}$, die zugehörige Einzelzeichnung in $^1/_{10}$ der natürlichen Gröfse angefertigt einzureichen;

g) für Drehscheiben, versenkte Gleise, Wasserkrane, Vorwärmeanstalten, Signalvorrichtungen, Transportmittel, Einfriedigungen und Absperrungen sind Normalzeichnungen im Mafsstabe $^1/_{50}$, $^1/_{25}$, $^1/_{20}$, $^1/_{10}$, $^1/_5$ und nach Befinden in natürlicher Gröfse einzureichen;

h) von sonstigen gedruckten Zeichnungsblättern ist ein Abdruck mit gehöriger Bezeichnung zu den Akten des Finanzministeriums einzureichen.

§ 10.

Von etwaigen photographischen Aufnahmen einzelner Bauwerke ist ein Stück unentgeltlich dem Finanzministerium zur Verfügung zu stellen; ebenso sind auf ministerielle Anforderungen gegen Vergütung noch eine Anzahl Stücke einzusenden.

§ 11.

Nach Vollendung des Baues ist neben einer Angabe der Kosten, nach den einzelnen Titeln getrennt, sowie einer Darlegung des Finanzzustandes des Unternehmens (emittierte Aktien und Prioritäten, Schulden u. s. w.), ein Verzeichnis der sämtlichen Bauwerke, räumlich geordnet, als Grundlage einer Bau- und Unterhaltungsstatistik anzufertigen und einzureichen. Insbesondere ist ein Verzeichnis der verlegten Bahnschwellen und Schienen unter genauer Bezeichnung des Materials nach Strecken getrennt aufzustellen. Ebenso ist ein Verzeichnis der vorhandenen Transportmittel aufzustellen und einzureichen.

C. Allgemeine Vorschrift.

§ 12.

Sämtliche Zeichnungen und Schriftstücke, deren Einreichung in dieser Verordnung vorgeschrieben wird, sind in Mappen oder eingebunden vorzulegen.

Die Pläne und Zeichnungen sind auf Leinwand gezogen, in Abmessungen von 60 bis 45 cm oder in der Gröfse des gewöhnlichen Schreibpapiers (20 und 30 cm) einzureichen.

B. Vorarbeiten für Strafsen.

Einleitung. Beim Strafsenbau ist von einer eigentlichen Trassierung erst seit dem Ende des 18. Jahrhunderts die Rede und zwar wurden die ersten nach wissenschaftlichen Grundsätzen angelegten Kunststrafsen in Frankreich ausgeführt, wo zur Ausbildung tüchtiger Fachleute geeignete Schulen bestanden. Ganz besonders gefördert wurde die Kunst der Trassierung durch den Ausbau der Alpenstrafsen am Anfang des 19. Jahrhunderts durch französische, schweizerische, italienische und österreichische Ingenieure (Simplon-, Mont Cenis-, Gotthardstrafse), allein zur vollen Entwickelung kam sie doch erst, nachdem infolge der Ausbildung des Eisenbahnnetzes die Ingenieurwissenschaften einen so gewaltigen Aufschwung nahmen. Sind schon die älteren Alpenstrafsen mit Rücksicht auf den damaligen Stand der Kunst des Trassierens als bewunderungswürdige Leistungen der Ingenieure zu bezeichnen, so werden sie doch durch die in neuerer und neuester Zeit zur Ausführung gelangten Gebirgsstrafsen vollständig in den Schatten gestellt (Furka-, Albula-, Brenner-, Arlbergstrafse, die Ampezzanerstrafse von Toblach nach Cortina, die Karerstrafse, die Mendelstrafse).

Durch den immer dichter werdenden Ausbau des Eisenbahnnetzes in allen Kulturstaaten hat die Landstrafse eine wesentlich veränderte Bedeutung bekommen. Während sie früher auch für die weitesten Entfernungen die einzige Vermittlerin des Verkehrs abgab, ist sie heute in dieser Hinsicht vollständig durch die Eisenbahn ersetzt. Es wäre jedoch verfehlt, hieraus den Schlufs ziehen zu wollen, dafs die Landstrafsen an Bedeutung eingebüfst hätten. Zwar haben vielfach die parallel mit den Eisenbahnen laufenden alten Heerstrafsen wesentlich an Verkehr eingebüfst, dafür sind aber neue Zufuhrstrafsen zu den Bahnhöfen ausgebaut und es kann wohl mit vollem Recht behauptet werden, dafs der Ausbau der Landstrafsen durch den Ausbau des Eisenbahnnetzes mehr gefördert, als geschädigt worden ist.

Je nach ihrer Bedeutung können die Strafsen in folgende Hauptgruppen eingeteilt werden:

1. Staatsstrafsen, Landstrafsen oder Chausseen.
2. Verbindungs- oder Kommunikationsstrafsen.
3. Feldwege.

Die Staatsstrafsen dienen dem allgemeinen Verkehr und werden, wie schon der Name besagt, durch den Staat erbaut und unterhalten.

Sie sind stets für den Verkehr schwerer Lasten einzurichten und bei möglichst geringen Steigungen mit einer starken und breiten Fahrbahndecke zu versehen. Derartige Strafsen werden im heutigen Zeitalter der Eisenbahnen im allgemeinen nur noch als Zufahrten zu Eisenbahnstationen gebaut, dann aber auch in solchen Gegenden, in denen infolge ihrer geographischen Lage die Anlage von Eisenbahnen ausgeschlossen ist (Alpenstrafsen).

Die Verbindungsstrafsen dienen zur Verbindung einzelner Orte untereinander und werden gewöhnlich auf Kosten der gröfseren kommunalen Verbände (Ämter, Kreise, Regierungsbezirke) hergestellt. Bei ihrer Anlage und Trassierung wird meist vom Standpunkt einer gröfseren Sparsamkeit auszugehen sein, als beim Ausbau der zuerst genannten Strafsengattung, es wird aber doch auch bei ihnen zu beachten sein, dafs auch sie mit Rücksicht auf die mögliche Entwickelung von Industrie zur Beförderung schwerer Lasten eingerichtet, also mit nicht zu starken Steigungen und nicht zu leichter und zu schmaler Decke ausgebaut werden.

Die Feldwege sind lediglich Verbindungswege zwischen den einzelnen Ortschaften und ihren Gemarkungen und richtet sich ihre mehr oder weniger sorgfältige Trassierung und Anlage hauptsächlich nach dem Grade ihrer Benutzung. Ihre Herstellung ist Sache der betreffenden Gemeinde oder auch einzelner Interessenten.

Die oben nicht genannten Waldwege dienen zur Ermöglichung einer guten Bewirtschaftung der Forsten und sind in ihrer Anlage mehr oder weniger mit den Feldwegen zu vergleichen. Allerdings werden in grofsen Waldbezirken vielfach Haupt-Holzabfuhrwege gebaut, die bezüglich der Trassierung und des Ausbaues guten Verbindungsstrafsen kaum nachstehen.

Schliefslich bleiben noch die städtischen Strafsen zu erwähnen, bei denen jedoch seltener die Kunst des Trassierens, als die Art des Ausbaues eine Hauptrolle spielt.

Vor dem Beginn der eigentlichen Vorarbeiten ist die Aufstellung eines Programmes notwendig, aus dem ersichtlich ist, welche Anforderungen an die geplante Strafse gestellt werden sollen und welche Verhältnisse bei ihr demgemäfs zu berücksichtigen sind. Dahin gehören die Bestimmungen über die gröfste Schwere der Lastfuhrwerke, die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse, die Breite und Stärke der Fahrbahn, Anlage etwaiger Sommerwege und Fufswege u. s. w. Bezüglich der anzuwendenden Neigungs- und Krümmungsverhältnisse wird die Gestalt des vorliegenden Geländes von mafsgebendem Einflufs sein; die Stärke und Breite der Fahrbahn richtet sich nach der Böschungsneigung, nach der Beschaffenheit der Bodenmassen, der Schwere der Fuhrwerke und der Lebhaftigkeit des Verkehrs u. s. w. Es ist daher unvermeidlich, dafs schon zur Bearbeitung und Feststellung des Programmes gewisse Untersuchungen und Messungen des Geländes vorgenommen werden müssen, mithin auch hier, wie beim Eisenbahnbau ein gewisser Teil der Vorarbeiten vorweggenommen werden mufs.

Im ganzen genommen sind jedoch die Vorarbeiten für Strafsen erheblich einfacher, wie diejenigen für Eisenbahnen, da einmal die umständlicheren und ausgedehnteren Verkehrsermittelungen fast ganz fortfallen und auch die eigentliche technische Trassierung sich fast immer auf ein genauer begrenztes Gebiet beschränken läfst, wodurch die Ausarbeitung umfangreicher Vergleichslinien entfällt. Es ist deshalb auch nicht notwendig, zunächst erst allgemeine Vorarbeiten auszuführen und daraus später den ausführlichen

Entwurf zu entwickeln, sondern es kann ohne weiteres der endgültige Entwurf für die Ausführung hergestellt werden.

Im Nachfolgenden sind die vorzunehmenden Arbeiten der Reihenfolge nach beschrieben, jedoch zur Vermeidung von Wiederholungen der Arbeitsvorgänge nur so weit eingehend erörtert, als sie erhebliche Abweichungen von denen der Vorarbeiten für Eisenbahnen aufweisen.

I. Wirtschaftliche Trassierung.

§ 38. Untersuchung der Bauwürdigkeit einer Strafse. Bei den Vorarbeiten für Eisenbahnen ist auf S. 6 ausgeführt, dafs die Verwaltung einer Eisenbahn nach drei verschiedenen Grundsätzen möglich ist. Zunächst kann die Eisenbahn als eine allgemeine und unentgeltlich zur Verfügung stehende Beförderungsgelegenheit aufgefafst werden; sodann kann angenommen werden, dafs für die Benutzung eine Gebühr erhoben wird, welche die Selbstkosten deckt und schliefslich kann der rein privatwirtschaftliche Standpunkt eingenommen werden, dafs die Gebühren einer möglichst guten Verzinsung des Anlagekapitals anzupassen sind. Diese drei Verwaltungsgrundsätze lassen sich ohne weiteres auch bei einer Strafse anwenden. Während aber bei der Eisenbahn allgemein der letztgenannte Grundsatz nicht nur bei Privatbahnen, sondern auch bei den Staatsbahnen zur Durchführung gelangt, ist man bei den Strafsen neuerdings fast ausschliefslich dazu übergegangen, die Strafse als eine allgemeine und unentgeltlich zur Verfügung stehende Beförderungsgelegenheit zu behandeln und daher von der Einziehung einer jeglichen Gebühr für die Benutzung abzusehen. Die Ursache dieser dem üblichen Verwaltungsgrundsatz der Eisenbahnen genau entgegengesetzten Behandlung der Strafsen ist wohl in der Hauptsache darauf zurückzuführen, dafs sie nicht mehr wie vor dem Ausbau der Eisenbahnen dem grofsen Durchgangsverkehr, sondern, mit seltenen Ausnahmen, nur noch dem Nahverkehr von Ort zu Ort dienen. Da die Strafsen immer von gröfseren korporativen Verbänden (Gemeinden, Kreisen u. s. w.) gebaut werden, so würde durch die Erhebung einer Abgabe im allgemeinen nur erreicht, dafs der Einzelne bei der Festsetzung seiner Steuern für Verzinsung und Unterhaltung der Strafse etwa um die von ihm bereits gezahlten Abgaben niedriger versteuert werden kann. Eine Abgabe beizubehalten, die einen finanziellen Erfolg nicht hat, vielmehr durch ihre Erhebung nur noch Unkosten verursacht, würde aber als durchaus verfehlt zu erachten sein.

Es liegt auf der Hand, dafs bei dieser Sachlage die Untersuchung der Bauwürdigkeit einer Strafse im allgemeinen dahin zusammenschrumpft, festzustellen, ob der Ausbau der Strafse für das Gedeihen der aufzuschliefsenden Gegend wirklich notwendig ist und die in Frage stehenden Interessen die aufzuwendenden Kosten rechtfertigen, das heifst also, ob der Aufwand für die Strafsenanlage und für die Unterhaltung im richtigen Verhältnis zu der Verkehrsmenge steht. Die letzten Fragen können nur dann bejaht werden, wenn der Vorteil, den die Interessenten durch die neue Anlage haben, wenigstens einer mäfsigen Verzinsung des Anlagekapitals gleichkommt.

Bezeichnet:

l die Länge der alten Strafse zwischen 2 Orten,

l_1 „ „ „ geplanten neuen Strafse zwischen 2 Orten,

M die Masse der auf der Strafse beförderten Güter in t,

K die Kosten der neuen Strafse f. d. **km**,

p den Zinsfuſs,
k die jährlichen Unterhaltungskosten der alten Straſse f. d. qm,
k_1 " " " " neuen " "
α die Beförderungskosten f. d. t/km auf der alten Straſse,
α_1 " " " " " neuen "

so stellen sich die Verkehrskosten bei der alten Straſse auf

$$(k + M.\alpha)\, l$$

und bei der neuen Straſse auf

$$(Kp + k_1 + M.\alpha_1)\, l_1.$$

Soll die neue Straſse also einen Vorteil bieten gegenüber dem alten Zustand, so muſs sein

$$(k + M.\alpha)\, l \geq (Kp + k_1 + M.\alpha_1)\, l_1,$$

oder

$$p = \frac{l}{K l_1}(k + M\alpha) - \frac{M.\alpha_1 + k_1}{K} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 57.$$

Der Wert der einzelnen Glieder der Gleichung ist von den verschiedensten Verhältnissen abhängig und deshalb in jedem einzelnen Fall besonders zu ermitteln. Die Verkehrsmenge M ist entweder nach der Zahl der Einwohner der berührten Orte unter Zugrundelegung der Erfahrungen bei bestehenden Straſsen zu schätzen, oder auch durch Feststellung der gesamten zur Aus- und Einfuhr kommenden Güter zu ermitteln. Die Beförderungskosten α bezw. α_1 für 1 t/km sind je nach den baulichen Verhältnissen der alten und neuen Straſse sehr verschieden; Launhardt nimmt sie auf befestigter Straſse mit 0,20 M. und auf unbefestigter Straſse mit 0,66 M. f. d. t/km an.

Die Anlagekosten der neuen Straſse sind aus dem ausführlichen Kostenanschlage zu entnehmen; für mittlere Verhältnisse (mäſsige Geländeschwierigkeiten, 5 m breite befestigte Fahrbahn mit Fuſsweg und Materialienbankett) können die Kosten für 1 km Straſse mit 12 bis 15000 M. angenommen werden. Die Unterhaltungskosten einer befestigten Straſse betragen je nach Benutzung der Straſse 150 bis 300 M. für das Jahr und Kilometer; bei unbefestigtem Wege sind dafür Angaben überhaupt nicht zu machen.

Als Beispiel sei angenommen, daſs zwischen den Orten A mit 1500 Einwohnern und B mit 800 Einwohnern, welche 7 km voneinander entfernt sind, eine mangelhafte, wenig oder gar nicht befestigte Wegverbindung bestände und diese zu einer kunstgerechten Straſse ausgebaut werden solle; es wird die Frage aufgeworfen, ob auch eine genügende Verzinsung des Anlagekapitals zu erwarten ist.

Die Anlagekosten K sollen sich nach dem aufgestellten Kostenanschlag zu 15000 M. für das km ergeben haben und die neue Straſse im allgemeinen dem alten bestehenden Wege folgen, so daſs die Länge l_1 ebenfalls zu 7 km anzunehmen ist. Die vorhandene Beförderungsmenge M ist f. d. Kopf der in Frage kommenden Bevölkerung auf 1 t zu schätzen, beträgt also 1500 + 800 = 2300 t. Die Beförderungskosten K und K_1 sollen auf dem alten Wege zu 0,65 M. und auf dem neuen Weg zu 0,20 M. angenommen werden. Die Unterhaltungskosten k und k_1 für das Jahr und km werden auf 150 M. und 250 M. veranschlagt. Bei diesen Annahmen beträgt die Verzinsung p des Anlagekapitals

$$p = \frac{7}{15000.7}(150 + 2300.0{,}65) - \frac{2300.0{,}20 + 250}{15000} = 0{,}062.$$

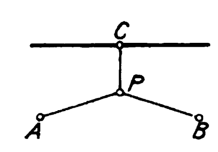
Das Anlagekapital der neuen Straſse würde sich also im vorliegenden Falle mit 6,2 % verzinsen und somit der Ausbau der alten Straſse unter allen Umständen gerechtfertigt sein.

Häufiger kommt auch noch hinzu, daſs erst durch Schaffung einer leistungsfähigen Straſse die Ausbeutung von Bodenschätzen (Bausteine, Tone, Sand u. s. w.) einträglich wird und ist dann selbstverständlich diesem Umstand bei der Untersuchung der Bauwürdigkeit entsprechend Rechnung zu tragen.

Im allgemeinen werden die Ertragsberechnungen bei Strafsenbauten eine wenig wichtige Rolle spielen, da in den meisten Fällen weniger eine gute Verzinsung des Anlagekapitals in Frage kommt, wie der Wille, bestehende uuzuträgliche Verhältnisse unter allen Umständen zu beseitigen.

§ 39. Bestimmung der wirtschaftlich günstigsten Trasse. Beim Strafsenbau wird noch seltener wie beim Eisenbahnbau die Frage auftauchen, wie die Strafse zu trassieren ist, um ihre Lage zu den einzelnen Orten, deren Verkehrsbedürfnis sie befriedigen soll, zu der wirtschaftlich günstigsten zu machen, da in den allermeisten Fällen die allgemeine Richtung schon durch die Entscheidung der bauenden Körperschaft festgelegt ist und auch für die gröfste Steigung gesetzliche Bestimmungen oder sonstige Rücksichten mafsgebend sind. Immerhin ist es sehr wohl möglich, dafs z. B. von 2 Orten A und B eine Strafse nach einer Eisenbahnstation C oder eine Strafse von A nach B unter Berücksichtigung von C gebaut werden soll (Abb. 96) und es nun darauf ankommt, die wirtschaftlich günstigste Trasse zu wählen. In beiden Fällen ist die rein theoretische Lösung der Aufgabe mit den auf S. 21 dieses Kapitels gegebenen Launhardt'schen Formeln zu finden. Da § 6, S. 25 die wirtschaftliche Trassierung an einem Eisenbahnbeispiel durchgeführt ist und im vorliegenden Fall die Verhältnisse nur insofern andere sind, als nicht Eisenbahnen und Strafsen, sondern nur Strafsen in Frage kommen, also nur eine andere Berechnung der kilometrischen Verkehrskosten eintritt, so kann hier von nochmaliger Erörterung abgesehen werden.

Abb. 96.



Aber auch in Fällen, wie hier angenommen, wird sich das rein theoretische Ergebnis der wirtschaftlichen Trassierung selten unverändert verwenden lassen; im Flachlande können neue Wege mit Rücksicht auf die Lage der Grundstücke nicht jede beliebige Richtung erhalten und im Hügellande wird namentlich die Bildung des Geländes namhafte Abweichungen der rechnerischen Ergebnisse bedingen. Auch der Umstand darf nicht aufser acht gelassen werden, dafs bei Strafsenanlagen, welche der Theorie entsprechend hergestellt werden, bei sich hebendem Verkehr die Umwege ($\overline{APB}$, $\overline{APC}$ und $\overline{BPC}$ gegen $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ und $\overline{BC}$) häufig schwer empfunden werden, so dafs unter Umständen die eine oder andere gerade Verbindung doch noch ausgeführt werden mufs, was gleichbedeutend mit dem Verlust des Kapitals für die zuerst erstellte Strafse ist.

Von grofser Bedeutung kann die wirtschaftliche Trassierung werden, wenn es sich darum handelt, für ein gröfseres Gebiet, welches noch regelrechter Strafsenverbindungen entbehrt, ein kunstgerecht ausgebautes Strafsennetz zu entwerfen. Da ein solches Netz nicht auf einmal zur Ausführung kommt, so sind zunächst die wichtigsten, zuerst zu bauenden Linien auszuwählen, wobei jedoch wiederum das ganze Netz im Auge behalten werden mufs, damit nicht Strafsen entstehen, welche anfangs richtig angelegt erscheinen, deren Fehler aber hervortreten, wenn der Ausbau des Netzes vorschreitet. Ein gutes Wegenetz mufs der Anforderung genügen, dafs von jedem Warenerzeugungsorte tunlichst kurze und bequeme Verbindungen nach den Absatzorten führen und zwar müssen die Verbindungswege um so bequemer und besser erbaut sein, je gröfser der Verkehr auf ihnen vorauszusetzen ist. Aufserdem müssen die einzelnen Absatzorte mit ihren Verkehrsgebieten wiederum durch geeignete Wege unter sich verbunden sein. Vielfach werden die Wege von den Erzeugungsorten nach den Marktorten mit den Verbindungswegen der Marktorte untereinander streckenweise oder auch ganz zusammenfallen können, wodurch dann eine erhebliche Ersparnis an Baukosten eintritt.

Die Statistik lehrt, dafs der Verkehr auf der Strafse mit der wachsenden Entfernung von dem Marktort ungemein schnell abnimmt, namentlich dann, wenn zwischen den Marktorten eine Eisenbahnverbindung besteht; man wird also in solchen Fällen unter Umständen von der Durchführung des Verbindungsweges zwischen den einzelnen Marktorten überhaupt absehen können. Dasselbe wird zweckmäfsig sein, wenn mehr oder weniger hohe Gebirgszüge als Verkehrsscheiden zwischen den einzelnen Marktorten sich hinziehen.

II. Technische Trassierung.

§ 40. Bestimmungen und gesetzliche Vorschriften. Bei den technischen Vorarbeiten für eine Strafse ist eine Reihe von auf den Bau bezüglichen Regeln zu beobachten, die sich im Laufe der Zeit als zweckmäfsig herausgebildet haben. Für das Königreich Preufsen sind die Regeln in der

Instruktion zur Aufstellung der Projekte und Kostenanschläge für den Bau der Kunststrafsen vom 17. Mai 1871

zusammengestellt, die noch heute als mafsgebend zu betrachten ist und von welcher die wichtigsten Bestimmungen im Nachfolgenden abgedruckt sind:

Zweiter Abschnitt.

Lage und Gefälle des Strafsenzuges.

§ 10.

Lage der Strafse. Jede Strafse ist nicht allein dem Gelände tunlichst anschliefsend und auf trockenem Untergrunde, sondern auch so zu legen, dafs starke Krümmungen vermieden werden. Sind diese nicht zu umgehen, so ist bei einem Halbmesser der Mittellinie der Strafse von 75 m oder weniger auf eine angemessene Verbreiterung derselben bezw. der Steinbahn Bedacht zu nehmen.

§ 11.

Gefälle. Die Kronenlinie ist in Verbindung mit der Richtung der Strafse so anzuordnen, dafs hohe Auf- und Abträge tunlichst vermieden werden und übermäfsige Steigungen ohne dringende Notwendigkeit nicht vorkommen. Dabei ist ein häufiger Wechsel des Steigens und Fallens zu vermeiden und bei Überschreitung von Bergen und Wasserscheiden die Verteilung des Gefälles in der Art anzustreben, dafs, bevor die gröfste Höhe nicht erreicht ist, die einmal gewonnene Höhe ohne besondere Umstände nicht aufgegeben werde.

§ 12.

Als gröfste Steigungen gelten in der Regel:

a) in gebirgigen Gegenden 50 mm a. d. m Länge oder 5%;
b) im Hügellande 40 mm a. d. m Länge oder 4%;
c) im Flachlande 25 mm a. d. m Länge oder 2,5%.

Bei Disponierung des Längenprofils der Strafsenkrone ist das Gefälle nicht anders als nach ganzen mm a. d. m Länge festzusetzen.

§ 13.

Bei anhaltenden Steigungen von gröfserer Gesamthöhe als 30 m, und wenn eine stärkere Steigung als 4% angewendet wird, ist auf folgende Höhe von 30 m die Steigung um wenigstens je ½% oder 5 mm a. d. m Länge zu vermindern, was so lange fortzusetzen ist, bis sie 4% erreicht hat.

§ 14.

Ruheplätze. Können die grösten Steigungen von mehr als 4% auf längeren Strecken nicht vermieden werden, so sind in Entfernungen von 600 bis 800 m Ruheplätze von mindestens 30 m Länge, denen höchstens eine Steigung von 1% gegeben werden darf, anzulegen.

§ 15.

Wagerechte Strecken sind nur dann zulässig, wenn die Strafse eine freie Lage hat und eine besonders gute Entwässerung stattfindet.

§ 16.

Die Strafsenkrone ist wenigstens 0,6 m über den bekannten höchsten Wasserstand, welcher die Strafse erreicht, zu legen.

Dritter Abschnitt.

Konstruktion der Strafse.

§ 17.

Breite der Strafse.

Die Breite des Planums richtet sich im allgemeinen nach der Gröfse des Verkehrs und der hierdurch bedingten Breite der Steinbahn, zugleich aber auch nach dem Erfordernis eines Sommerweges.

In der Regel ist dem Planum nicht über 12 und nicht unter 9 m Breite zu geben. Bedingen besondere örtliche Verhältnisse eine geringere Breite, so bedarf es hierfür der vorher einzuholenden ministeriellen Genehmigung.

Hinsichtlich einer ausnahmsweisen Verbreiterung bei Krümmungen wird auf § 10 verwiesen.

Die gebräuchlichsten Abmessungen des Planums und derjenigen Teile, in welche es den verschiedenen Erfordernissen entsprechend zerfällt, sind in der Tabelle XXX unter „I. Breiten“ aufgeführt.

Tabelle XXX.

Die gebräuchlichsten Abmessungen bei Anlegung der Kunststrafsen.

I. Breiten.

Planums-Breite m	Steinbahn m	Sommerweg m	Materialien-Bankett m	Fufsgänger-Bankett m
		a) Mit Sommerweg:		
11,5	5,0	3.0	2,0	1,5
10,5	4,5	3,0	1,5	1,0
9,5	4,5	2,5	1,5	1,0
9,0	4,5	2,5	1,5	0,5
9,0	4,0	2,5	1,5	1,0
		b) Ohne Sommerweg:		
9,0	5,6	—	2,0	1,4
8,0	5,0	—	1,8	1,2
7,5	5,0	—	1,5	1,0
7,5	4,5	—	1,8	1,2
7,5	4,5	—	1,5	1,5
7,0	4,5	—	1,5	1,0

Für die Anwendung der Abmessungen bei den Planumsbreiten unter 9 m ist in jedem einzelnen Falle die ministerielle Genehmigung vorher einzuholen.

II. Gräben.

Obere Breite m	Sohlenbreite m	Böschungsbreite m	Tiefe m
4,0	1,0	1,5	1,0
3,6	0,6	1,5	1,0
2,4	0,6	0,9	0,6
2,1	0,6	0,75	0,5
2,0	0,5	0,75	0,5

III. Baumpflanzung.

0,3 m Abstand der Bäume von der Planumskante; 1,0 bis 0,6 m Durchmesser und Tiefe der Baumlöcher; 2,5 m Stammhöhe; 0,05 m Baumstärken im Durchmesser.

§ 18.

Erhebt sich das Planum nicht wenigstens 0,6 m über das Gelände, oder ist dasselbe ganz oder teilweise in das Gelände eingeschnitten, so ist auf beiden Seiten bezw. auf der einen Seite ein Graben anzulegen. Aufserdem sind überall da, wo durch Anlage der Strafse der natürliche Abflufs des Wassers behindert oder konzentriert wird, Vorflutgräben anzulegen. Gräben

Die Abmessungen der Gräben richten sich nach der abzuführenden Wassermenge bezw. nach ihrem Gefälle.

Einige Grabenabmessungen sind in der vorstehenden Tabelle XXX unter „II. Gräben" aufgeführt.

§ 19.

Die Grabenböschungen sind in der Regel $1^1/_2$ fach anzulegen. Eine einfache Anlage ist nur ausnahmsweise in genügend begründeten Fällen zulässig.

§ 20.

In gebirgigem Gelände und bei seitlichem tiefen Einschnitt ist es zulässig, anstatt des Grabens eine gepflasterte Rinne von 1 bis $1^1/_2$ m Breite anzulegen. Hierbei ist es indessen geboten, das Wasser häufig seitwärts unter der Strafse hindurch abzuführen. Gepflasterte Rinnen.

§ 21.

Die Breite des Schutzstreifens längs des äufseren Grabenrandes oder am Fufse von Dammschüttungen beträgt bei mittlerem und schlechtem Lande 0,6 m, bei gutem Lande 0,5 m.

§ 22.

Alle Aufträge in reinem Sandboden, sofern die Böschungen nicht mit guter Erde bedeckt werden, erhalten eine zweifache, in anderen Bodenarten eine $1^1/_2$fache Anlage. Böschungen.

Den Abträgen ist nach Beschaffenheit des Bodens oder Felsens eine etwas steilere Anlage zu geben, doch darf nur in besonders festen Felsarten unter eine $^1/_2$ fache Anlage herabgegangen werden.

In niedrigen Einschnitten sind dagegen zur Verhütung von Schneeverwehungen die Böschungen abzuflachen.

§ 23.

Strafsendämme über moorigem oder nachgiebigem Untergrunde sind mit breiten Banketts, welche bis zum höchsten Wasserstande reichen, herzustellen.

In denjenigen Fällen, in welchen die Strafse den Hochwasserfluten oder dem Wellenschlage ausgesetzt ist, ist auf flache Böschungen oder geeignete Befestigung Bedacht zu nehmen.

§ 24.

Das Quergefälle der Steinbahn richtet sich zum Teil nach dem Längengefälle der Strafse, so dafs bei starkem Gefälle ein geringeres Quergefälle angewendet wird. Quergefälle.

Aufserdem wird dasselbe durch die gröfsere oder geringere Härte des Materials bedingt.

Nach erfolgter Befestigung der Steindecke mufs diese bei festem Material ein Quergefälle von 3 bis 5 cm, bei mäfsig festem ein solches von 5 bis 6 cm a. d. m der halben Breite der Steinbahn nachweisen.

Der Sommerweg und die Banketts erhalten ein Quergefälle von 4 bis 5 cm a. d. m Breite.

§ 25.

Die Steinbahnen werden den örtlichen Verhältnissen entsprechend verschieden hergestellt und zwar: Steinbahn.

a) aus einer Packlage mit Steinschlagdecke;
b) aus einem Unterbau von Grobschlag mit Steinschlagdecke;
c) aus Kies (Grand);
d) aus Kiesunterbau mit Steinschlagdecke;
e) aus einem Unterbau von Eisenschlacken oder Rasenerz mit Steinschlagdecke;
f) aus Pflaster von natürlichen Steinen oder
g) aus hartgebrannten Ziegeln, sogenannten Klinkern.

Mit Ausschlufs der letztangegebenen Strafsenabdeckung sind die zu ihrer Veranschlagung nötigen Abmessungen, nebst allgemeiner Angabe der erforderlichen Materialmengen, in der angehängten Tabelle unter IV[124]) „Bedarf an Steinmaterial" aufgeführt. Der Bedarf an Binde-

[124]) Weggelassen.

material ist den örtlichen Verhältnissen und der Beschaffenheit des Decklage-Materials entsprechend zu bemessen.

§ 26.

Die Gröfse der Steinstücke zur Packlage richtet sich nach der Stärke dieser Lage, diejenige zu der etwa erforderlichen Mittellage dagegen nach der Güte des Materials. Die Steinstärke zur Decklage darf bei festem Material nicht über 3 bis 4 cm, und bei weniger festem nicht über 4 bis 5 cm nach jeder Richtung betragen.

§ 27.

Die Klinkerbahnen erhalten, ebenso wie das Pflaster, eine Unterbettung von Kies oder reinem Sande, für erstere von 20 bis 45 cm, für letztere von 15 bis 20 cm Stärke.

Nach Fertigstellung ist auf erstere eine 13 mm starke reine Sandschicht, auf letztere und zum Einfegen eine 4 cm starke Pflastersandschicht aufzubringen.

§ 28.

Sommerweg und Banketts

Der Sommerweg ist in der Regel mit Kies in mehreren Lagen von zusammen 8 cm Stärke zu befestigen.

Die Befestigung der Banketts richtet sich nach der Beschaffenheit des Bodens und bedarf meistenteils keiner besonders zu beschaffenden Materialien.

Vierter Abschnitt.

Durchlässe, Baumpflanzungen und Sicherheits-Anlagen.

§ 29.

Durchlässe.

Kein Durchlafs unter dem Strafsenkörper darf weniger als 0,5 m lichte Weite und Höhe erhalten. Gröfsere Weiten sind nach Zehntel-Meter abgerundet zu bemessen. Werden Röhren angelegt, so darf der innere Durchmesser nicht unter 0,25 m betragen, auch mufs der Röhrenstrang in gerader Linie liegen. Seiten-Durchlässe müssen solche Abmessungen erhalten, wie sie der Wasserabflufs und eine gute Räumung erfordern.

§ 30.

Baumpflanzungen.

Die Entfernung der Bäume voneinander ist stets nach ganzen Metern zu bemessen. Die zu pflanzenden Bäume müssen wenigstens 5 cm im Durchmesser und 2,5 m Stammhöhe haben.

Hinsichtlich der sonstigen Abmessungen wird auf die in der vorstehenden Tabelle XXX unter „III. Baumpflanzungen“ aufgeführten Mafse, welche als unterste Grenzen anzusehen sind, verwiesen.

§ 31.

Geländer, Schutzsteine

Die Geländerpfosten sind in der Regel auf 4 m Entfernung zu setzen. Die darauf befestigten Holme müssen mit ihrer Oberfläche wenigstens 1 m über der Strafsenkante liegen.

Werden Schutzsteine angewendet, so sind diese nach Erfordernis in Entfernungen von 1,5 m, höchstens von 2 m und so zu setzen, dafs sie wenigstens 0,75 m über die Planumskante hervorragen.

In Bayern sind die den technischen Vorarbeiten zugrunde zu legenden Vorschriften in der Ministerial-Entschliefsung vom 26. März 1874 zusammengefafst, in welcher es heifst:

„8. Das Mafs des kleinsten Halbmessers für die Strafsenkrümmungen soll in der Regel nicht unter 30 m betragen und hat hierbei nötigenfalls auch eine entsprechende Verbreiterung der Strafse in Anwendung zu kommen.

9. Die gröfste Steigung der Strafse darf in der Regel 5 % nicht überschreiten.

10. Wagerechte Strafsenstrecken sind möglichst zu vermeiden und selbst in ebenem Lande nur bei ganz freier Lage der Strafse und vollständiger Entwässerung des Geländes anzuwenden.

11. Die Strafsenbreite mufs für jeden einzelnen Fall den örtlichen Verhältnissen angepafst werden. Jedoch soll die Breite der Fahrbahn nicht unter 4,7 m und diejenige eines Fufsweges in der Regel nicht unter 0,9 m betragen.

12. Die Mitte der Strafsenoberfläche hat sich mindestens $^1/_{20}$ der halben Strafsenbahn über dem äufseren Rande zu erheben, und ist letzterer wenigstens 0,45 m über den höchsten Wasserstand und an Stellen, wo kein Einschnitt stattfindet, eben so hoch über das natürliche Gelände zu legen.

13. Strafsengräben sollen eine Sohlenbreite und Tiefe von mindestens 0,3 m erhalten und ihre Böschungen in der Regel 1 1/2 malig hergestellt werden.

14. Im bergigen Gelände müssen statt der Gräben gepflasterte Rinnen von 0,75 bis 1,0 m Breite angewendet werden.

15. Die Erdböschungen der Strafsendämme und Einschnitte sind je nach der vorkommenden Bodengattung 1 1/4 bis 2 malig herzustellen.

16. Strafsendämme über moosigem oder nachgiebigem Untergrunde müssen auf 1 m hohe, beidseitig um 1 m vorspringende Bankette gelegt werden.

17. Kommt Grundpflaster (Packlage) in Anwendung, so soll dieses eine Stärke von wenigstens 0,18 m, dann die hierauf zu liegen kommende Schotterdecke an den Rändern der Fahrbahn mindestens 0,12 und in der Mitte der Strafse 0,15 m Stärke erhalten. Schotterdecken ohne Grundpflaster müssen in der Strafsenmitte wenigstens 0,25 m, Kiesdecken daselbst mindestens 0,30 m Stärke erhalten.

19. Strafsendurchlässe sollen in der Regel nicht unter 0,50 m Lichtweite und Höhe, Röhrendurchlässe nicht unter 0,25 m lichten Durchmesser erhalten, es sei denn, dafs sie zur Abführung reinen Quellwassers dienen.

20. Die zu setzenden Alleebäume müssen 0,03 m Stärke und 2,5 m Stammhöhe besitzen.

21. Geländerpfosten sind je nach den örtlichen Verhältnissen in Entfernungen von 2 bis 4 m voneinander anzubringen und der Geländerholm soll wenigstens 0,8 m über der Fufswegoberfläche liegen.

Schutzsteine ohne Geländerholm müssen, wenn keine Alleebäume zwischen ihnen zu stehen kommen, in Entfernungen von 1,5 bis 2,0 m gesetzt werden.

In Württemberg gelten folgende Bestimmungen:

Die vom Staate unterhaltenen Staatsstrafsen erhalten mindestens 5,50 m Gesamtbreite und mindestens 4,20 m Fahrbahnbreite, aufserdem bei Dämmen über 1,50 m Höhe Erbreiterungen von 0,30 m zur Anbringung von Sicherheitsmitteln (Geländer, Prellsteine u. s. w.). Die Steinlagerplätze sind in Abständen von 50 m anzubringen und erhalten eine Länge von etwa 10 m und eine Breite von etwa 2,0 bis 2,50 m. Die gröfste Steigung soll auch im Gebirge nicht über 6 % hinausgehen. Der kleinste Krümmungshalbmesser darf beim Langholzverkehr nicht weniger als 15 m sein.

Die Nachbarschaftsstrafsen, welche von den Gemeinden erbaut und unterhalten werden, erhalten bei geringerem Verkehr eine Gesamtbreite von 4,70 m und eine Fahrbahnbreite von 3,50 m, bei gröfserem Verkehr eine Gesamtbreite von 5,20 m und eine Fahrbahnbreite von 4,0 m. Für die Erbreiterungen bei Dämmen und für die Lagerplätze gelten dieselben Bestimmungen, wie bei den Staatsstrafsen. Die Steigung soll auch im Gebirge nicht über 8 % hinausgehen. Der kleinste Krümmungshalbmesser ist beim Langholzverkehr wie bei den Staatsstrafsen mindestens 15 m.

§ 41. Allgemeine Regeln. In den vorstehenden gesetzlichen Vorschriften und behördlichen Erlassen sind die Bestimmungen über diejenigen Punkte getroffen, denen der Ingenieur bei der Aufstellung des Entwurfes für eine Strafse genügen mufs. Neben diesen Bestimmungen haben sich aber im Laufe der Zeit noch allerlei allgemeine Regeln und Erfahrungssätze herausgebildet, welchen bei guten und zweckentsprechenden Vorarbeiten unbedingt Rechnung zu tragen ist.

1. **Hindernisse der Geradeführung.** Zunächst ist der Forderung zu genügen, dafs die Strafsenverbindung zwischen zwei Orten tunlichst kurz gehalten wird, weil die gesamten jährlichen Ausgaben selbstverständlich wesentlich von der Länge der Strafse abhängig sind. Eine ganz gerade Verbindung wird jedoch nur in den seltensten Fällen möglich sein: fast immer werden Hindernisse natürlicher, wirtschaftlicher oder rechtlicher Art den Ingenieur zu unliebsamen Umwegen zwingen. Als Hindernisse natürlicher Art kommen in Frage Höhenzüge und Täler, Seen, Ortschaften, Moore u. s. w. Wirtschaftliche Hindernisse der Geradeführung würden vorliegen, wenn der gerade Strafsenzug kostbare Grundstücke, wie Parkanlagen, Baumgärten u. s. w. durchschneiden sollte. Die Hindernisse rechtlicher Art, die im wesentlichen in der Weigerung der Besitzer zur Abgabe der berührten Grundstücke bestehen, sind zwar zu beseitigen, weil der Ausbau einer gröfseren Strafsenanlage wohl stets unter dem Schutze des Enteignungsrechtes erfolgt; es ist

jedoch dabei zu erwägen, dafs die zwangsweise Enteignung von Grundstücken sehr langwierig und unter Umständen kostspielig ist, stets aber eine Verzögerung der Bauarbeiten herbeiführt, die in den meisten Fällen sehr unliebsam empfunden wird.

Die Aufgabe des trassierenden Ingenieurs ist es nun, abzuwägen, wie weit er die vorgenannten Hindernisse aller Art im Interesse der Geradführung der Strafse beseitigen kann, ohne dabei in der Aufwendung von Kosten über das wirtschaftlich zulässige Mafs hinausgehen zu müssen.

2. Sicherung des Strafsenkörpers. Das Gleiche ist der Fall hinsichtlich der Regeln, welche zur Sicherung des Strafsenkörpers zu beachten sind (s. S. 82 u. ff.). Es sei nur noch bezüglich der Schneeverwehungen bemerkt, dafs diese bei Strafsen zwar nicht so bedenklich sind, wie bei den Eisenbahnen, dafs aber doch bei besonders gefährlichen Stellen die Anlage von Sicherungen dringend zu empfehlen ist. Bei Talstrafsen im Hochgebirge, denen dauernd Gefahr durch Erd-, Stein- und Schneelawinen drohen, hat man die sichere Benutzung der Strafse nur durch Anlage ausgedehnter Schutzdächer und Gallerien ermöglichen können.

3. Geologische Verhältnisse. Eine besondere Aufmerksamkeit ist bei der Wahl der Lage des Strafsenkörpers auf die geologische Bildung der vorliegenden Gebirgsarten zu richten. Da in dieser Hinsicht die Anforderungen beim Trassieren einer Strafse mit denen beim Trassieren der Eisenbahnen zusammenfallen, so kann auf das daselbst (Seite 84 u. ff.) Gesagte verwiesen werden.

4. Aufschliefsung von Bodenschätzen. Wie bereits früher bemerkt, wird häufiger durch die Anlage der neuen Strafse die Ausbeutung von Bodenschätzen (Steine, Ton, Sand u. s. w.) ermöglicht. In solchen Fällen ist die Strafse selbstverständlich unter Beobachtung der übrigen Faktoren tunlichst so zu trassieren, dafs das Materialvorkommen im weitesten Umfange aufgeschlossen wird und die Abfuhrverhältnisse möglichst günstig werden.

5. Kreuzungen mit Eisenbahnen. Für die Kreuzungen der Strafse mit Eisenbahnen sind die zu beobachtenden Regeln bereits auf S. 86 dieses Kapitels bei den Vorarbeiten für Eisenbahnen gegeben worden und kann hier deshalb von einer Wiedergabe abgesehen werden.

6. Kreuzungen mit Wasserläufen. Für Kreuzungen der Strafse mit Wasserläufen gelten ähnliche Regeln, wie sie auf S. 87 u. 88 dieses Kapitels für Kreuzung von Eisenbahnen mit Wasserläufen gegeben sind. Bei der Wahl der Kreuzungsstelle ist man bei Strafsen wegen der Möglichkeit der Anwendung schärferer Krümmungen natürlich weniger beengt, wie bei Eisenbahnen. Bei Strafsen geringerer Bedeutung werden auch häufiger zur Ersparung von Kosten die Spannweiten gröfserer Brücken nicht nach dem höchsten Hochwasser bemessen, sondern für solche Fälle Überflutungen zugelassen, sofern nicht Verhältnisse anderer Art dies verbieten.

§ 42. Entwickelung des Programmes. Bevor mit den eigentlichen Arbeiten im Felde begonnen werden kann, ist es notwendig in einem Programm die wichtigsten Trassierungselemente in Rücksicht auf den Charakter der geplanten Strafse nach Mafsgabe des zu erwartenden Verkehres und der Geländeverhältnisse zusammenzustellen. Da die genaue Feststellung einzelner Punkte nur im Verlaufe der Vermessungsarbeiten im Felde möglich ist (gröfste Steigung, kleinste Krümmung u. s. w.), so sind diese zunächst nur angenähert anzunehmen und dann später den Ergebnissen der Messungen entsprechend zu berichtigen.

Im Nachfolgenden sind die wesentlichen bei der Aufstellung des Programmes zu berücksichtigenden Punkte zusammengestellt und kurz erörtert.

1. Wahl der Linie mit Bezug auf ihre Lage zum Gelände. Je nachdem die durch die Strafse zu verbindenden Orte im Tal oder auf der Höhe oder teils im Tal und teils auf der Höhe liegen, unterscheidet man Talstrafsen, Hochstrafsen und Steigen.

a) Tal- und Hochstrafsen. Da das Gefälle der Talsohlen in der Regel geringer ist und auch weniger wechselt wie dasjenige der Höhen, so hat die Talstrafse vor der Hochstrafse fast immer den grofsen Vorteil der günstigeren Gefällverhältnisse voraus, und damit auch den der gröfseren Leistungsfähigkeit. Dieser Vorteil ist um so wichtiger, als in den Tälern meist auch die gröfseren Orte liegen und infolge dessen dort auch eine gröfsere Erwerbstätigkeit vorhanden ist, wie auf der Höhe. Andererseits hat aber die Talstrafse gegenüber der Hochstrafse zunächst den grofsen Nachteil der erheblich gröfseren Anlagekosten. Die Ursache liegt einmal in dem teueren Grunderwerb in den fruchtbaren Tälern; sodann werden alle Seitentäler in ihrem unteren Lauf geschnitten, wodurch stets eine grofse Zahl von Brücken und Durchlässen mit oft schwierigen Fundierungen nötig wird, und schliefslich sind vielfach kostspielige Schutzbauten zum Schutze der Strafse gegen Hochwasser nicht zu vermeiden. Ist das Tal sehr eng und stark angebaut, so treten auch noch umfangreiche Erdarbeiten hinzu, weil in solchen Fällen der Strafsenkörper an vielen Stellen nur durch Einschneiden in den steilen Bergabhang zu gewinnen ist. Ein weiterer Nachteil der Talstrafse liegt in dem Umstand, dafs sie dem Wind und der Sonne weniger ausgesetzt ist, wie die Hochstrafse; die Folge davon ist eine langsamere Austrocknung, was naturgemäfs eine schnellere Abnützung und kostspieligere Unterhaltung bedingt.

Bei dieser Sachlage wird es daher zweckmäfsig sein, die Talstrafse nur da anzuwenden, wo sich die Anlage einer Hochstrafse unbedingt verbietet, also bei tief eingeschnittenen Tälern und im Gebirge, wo die Kämme der Gebirgszüge unzugänglich und zur Anlage einer Strafse unbrauchbar sind. Im Flachland und auch häufig im Hügelland, wenn es sich nicht um gröfsere Höhenunterschiede handelt, wird die Hochstrafse in den meisten Fällen der sumpfigen, feuchten Talstrafse vorzuziehen sein.

b) Steigen. Unter Steige oder Stiege ist der Übergang von der Talstrafse zur Hochstrafse zu verstehen. Sie erhält deshalb die stärksten Steigungen und ist vielfach nur unter Anwendung der gröfsten zulässigen Steigung möglich. Reicht auch diese nicht aus, um den Höhenunterschied zwischen Tal- und Hochstrafse zu überwinden, so ist aufserdem eine künstliche Längenentwickelung der Steige (Serpentinen und Wendeplatten) zu Hilfe zu nehmen. Die Kosten der Steigen sind bei mäfsig steilen Hängen nicht erheblich, selbst wenn die Einlegung von Serpentinen und Wendeplatten nötig wird; nur an ganz steilen Hängen, wo die Gewinnung des Strafsenkörpers nur durch Anlage von Futtermauern und Ausführung umfangreicher Felsarbeiten möglich ist, können die Kosten unter Umständen eine recht beträchtliche Höhe annehmen.

2. Das Strafsenfuhrwerk. Leistungsfähigkeit der Zugtiere. Über die Ausbildung der Fuhrwerke, ihre Bewegungswiderstände, sowie die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Zugtiere sind im Teil I, 3. Aufl. des Handbuchs der Ing.-Wissenschaften im Kapitel „Strafsenbau“ S. 8 bis 32 von Laissle ausführliche Angaben gemacht, und kann deshalb hier von einer näheren Erörterung dieses Programmpunktes Abstand genommen werden.

3. Querschnitte und Krümmungshalbmesser. Auch bezüglich der anzuwendenden Strafsenquerschnitte, die Wahl der Krümmungshalbmesser u. s. w. sind in dem Kapitel

„Strafsenbau“ von Laissle auf S. 64 bis 74 und auf S. 78 bis 85 eingehende Angaben enthalten und kann daher darauf verwiesen werden. Die in den verschiedenen Ländern darüber erlassenen Vorschriften sind im vorliegenden Kapitel auf S. 311 bis 315 abgedruckt.

4. Steigungsverhältnisse. Bei der Wahl der Steigungsverhältnisse einer Strafse mufs das Bestreben stets dahin gehen, die Kosten der Transporteinheit, d. h. eines Personen- oder Tonnenkilometers, welche eine Funktion der Zinsen des Anlagekapitals, der jährlichen Verkehrsmenge und der Betriebskosten sind, zu einem Minimum zu machen. Vor allen Dingen ist es wichtig, die Steigungsverhältnisse der Strafse mit dem Gewicht der beladenen Wagen in ein solches Verhältnis zu bringen, dafs die Zugkraft des Pferdes möglichst gleichmäfsig ausgenutzt werden kann. Selbstverständlich ist dies stets nur in einem gewissen Grade möglich, da bei längeren Strafsenzügen wohl nie eine gleichmäfsige Steigung auf der ganzen Länge vorhanden ist. Es wird sich deshalb empfehlen, das Gewicht des beladenen Wagens einer theoretisch allerdings nicht genau zu bestimmenden mittleren Steigung anzupassen. Wird die Last der gröfsten Steigung angepafst, so wird die Zugkraft des Pferdes auf allen geringeren Steigungen und auf der Wagerechten nur unvollkommen ausgenutzt und dadurch die tägliche Arbeitsleistung bedeutend herabgedrückt. Wird dagegen die Last nach der geringsten Steigung bestimmt, so tritt in den stärkeren Steigungen eine mehr oder weniger grofse Überanstrengung des Pferdes ein, womit wiederum eine Verminderung der normalen Tagesleistung verbunden ist.

Sodann ist bei der Wahl der Steigungen auch das Verhältnis des Wagengewichtes zur Nutzlast nicht unwichtig. Bei wagerechten und schwach steigenden Strafsen ist es leicht, das Verhältnis günstig zu gestalten; bei Strafsen mit starken Steigungen dagegen nimmt das Verhältnis zu Ungunsten der Nutzlast sehr schnell ab und kommt bald dahin, dafs ein einzelnes Pferd nur noch das Gewicht des leeren Wagens ziehen kann.

Beim Trassieren einer neuen Strafse ist es nach dem Vorstehenden eine der ersten Aufgaben des Ingenieurs, sich über die ortsübliche Beschaffenheit der Fuhrwerke und deren durchschnittliche Ladefähigkeit zu vergewissern, weil davon die durchschnittliche mittlere Steigung abhängig ist.

Abb. 97.

Bezeichnet:

Z_0 die mittlere Zugkraft eines Pferdes (75 **kg**),
P die Nutzlast und das Gewicht des Wagens,
G das Gewicht des Pferdes,
α die Steigungswinkel,
μ den Reibungskoeffizienten,

so ist nach Abb. 97:

$$Z_0 = \mu\, P \cos\alpha + P \sin\alpha + G \sin\alpha,$$

oder

$$\frac{Z_0}{\cos\alpha} = \mu\, P + (P + G) \operatorname{tang}\alpha \quad \ldots \quad 58.$$

Da α verhältnismäfsig immer sehr klein ist, so kann man $\cos\alpha = 1$ setzen; es wird dann:

$$Z_0 = \mu\, P + (P + G) \operatorname{tang}\alpha \quad \ldots \quad 59.$$

und

$$\operatorname{tang}\alpha = \frac{Z_0 - \mu\, P}{P + G} \quad \ldots \quad 60.$$

a) Die gröfste zulässige Steigung ist dadurch bedingt, dafs auf ihr ein Pferd die Last eine gewisse Zeit hindurch ohne Schaden ziehen kann. Die

Erfahrung lehrt, dafs einem Pferde auf eine Weglänge bis zu $^3/_4$ **km** die doppelte Zugkraft zuzumuten ist, sofern nur nachher Wegstrecken folgen, auf denen es sich von der Überanstrengung erholen kann.

Unter dieser Annahme wird demnach die gröfste zulässige Steigung

$$tang\,\alpha_0 = \frac{2\,Z_0 - \mu\,P}{P + G} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 61.$$

Selbstverständlich ist beim Befahren solcher Steilstrecken nicht nur die mittlere Geschwindigkeit zu mäfsigen, sondern auch durch öftere Ruhepausen die Arbeitszeit abzukürzen.

Bei Strafsen im Flachlande ist die mittlere Steigung $tang\,\alpha = 0$; in diesem Falle ist nach Formel 60: $Z_0 = \mu\,P$
und die gröfste zulässige Steigung

$$tang\,\alpha_0 = \frac{\mu\,P}{P + G}$$

oder bei Vernachlässigung des Pferdegewichtes

$$tang\,\alpha_0 = \mu \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 62.$$

d. h. im Flachlande ist die gröfste zulässige Steigung gleich dem Widerstandskoeffizienten. Je kleiner μ wird, d. h. also je besser die Strafsenbahn ausgebaut wird, um so kleiner müssen die Steigungen sein, wenn nicht eine unverhältnismäfsige Ermäfsigung der gröfsten zulässigen Nutzlast eintreten soll. Hiernach würde die zulässige gröfste Steigung betragen bei gut erhaltenen Steinschlagstrafsen mit $\mu = 0{,}025$:

$$tang\,\alpha_0 = 2{,}5\,\%,$$

bei guten Pflasterstrafsen mit $\mu = 0{,}02$:

$$tang\,\alpha_0 = 2\,\%.$$

Bei einer Nutzlast von 1000 **kg** und einem Wagengewicht von 500 **kg** für ein mittelkräftiges Pferd ($G = 350$ **kg**, $Z_0 = 75$ **kg**) würde für eine gut erhaltene Steinschlagbahn im Hügellande

$$tang\,\alpha = \frac{75 - 0{,}025 \,.\, 1500}{1500 + 350} = 2{,}03\,\%,$$

$$tang\,\alpha_0 = \frac{150 - 0{,}025 \,.\, 1500}{1500 + 350} = 6{,}08\,\%.$$

Je leichter das Fuhrwerk, um so gröfser stellt sich die zulässige gröfste Steigung, vorausgesetzt natürlich, dafs die Geschwindigkeit ihren mittleren Wert beibehält. Bei zunehmender Geschwindigkeit nimmt die zulässige Steigung ungemein rasch ab und würde schon bei einer Steigung von 3 % ein andauernder Trab nicht mehr ausführbar sein.

Handelt es sich um Überwindung bedeutender Höhenunterschiede, wie es bei den Gebirgsstrafsen fast immer der Fall ist, so wird es nicht möglich sein, die gröfste zulässige Steigung alle $^3/_4$ **km** durch flache Steigungen zur Erholung des Pferdes zu unterbrechen, weil hiermit eine sehr bedeutende Längenentwickelung und infolge dessen eine übermäfsige Erhöhung der Anlage- und Unterhaltungskosten der Strafse verbunden sein würde. Übrigens kommt in solchen Fällen auch die Gröfse des zu bewältigenden Lastverkehres in Betracht. Ist dieser Verkehr sehr stark, so wird sich eine Ermäfsigung der Steigungen durch gröfsere Längenentwickelung, d. h. also durch Erhöhung der Anlage- und Betriebskosten unter Umständen wohl rechtfertigen lassen.

In der nachstehenden Tabelle XXXI sind für mittlere Verhältnisse ($Z_0 = 75$ **kg**, $G = 350$ **kg**) nach der Formel 61 Werte für die gröfsten zulässigen Steigungen ver-

schiedenartiger Strafsen berechnet, auf denen ein Pferd mit der doppelten mittleren Zugkraft bestimmte Bruttolasten (Nutzlast und Wagengewicht) noch befördern kann.

Tabelle XXXI.

Gröfste zulässige Steigungen verschiedenartiger Strafsen nach Formel 61.

Bruttolast für ein Pferd	Gröfste Steigung für		
	Erdweg $\mu = 0{,}05$	Steinschlagbahn $\mu = 0{,}025$	Pflaster $\mu = 0{,}02$
kg	%	%	%
5000	—	0,47	0,93
4000	—	1,15	1,60
3000	—	2,24	2,59
2500	0,88	3,07	3,51
2000	2,13	4,26	4,68
1500	4,05	6,15	6,48
1000	7,41	9,26	9,63
750	10,22	11,93	12,27
500	14,71	16,18	16,47

Die Tabelle zeigt, dafs bei grofsen Steigungen die Leistungsfähigkeit auf den verschiedenen Strafsenarten nur wenig verschieden ist, dafs also der mehr oder weniger gute Ausbau der Strafse dabei eine geringe Rolle spielt, sondern fast ausschliefslich die Steigung ins Gewicht fällt.

Je nach den Verhältnissen ist zu empfehlen, etwa die nachstehenden gröfsten Steigungen tunlichst nicht zu überschreiten:

Strafse in der Ebene . . . . 2,5—3%
„ im Hügelland . . . . 3,0—5%
„ im Gebirge . . . . 5,0—6%
„ in den Alpen . . . . 6,0—8%
Feld- und Waldwege . . . . 10—12%

Die allgemeinen Bestimmungen über die Verwaltung des Wegebauwesens im Bezirksverband des Regierungsbezirkes Wiesbaden lassen als zulässige gröfste Steigung bei Bezirksstrafsen I. Ordnung $5^1/_2$%, bei Bezirksstrafsen II. Ordnung $7^1/_2$% und bei Bezirksstrafsen III. Ordnung 9% zu, gestatten jedoch bei den Bezirksstrafsen I. Ordnung bei Verlegungen alter Strafsen auf Teilstrecken, welche zwischen Strafsenstrecken mit gröfseren Steigungen liegen, auf der neu anzulegenden Teilstrecke ausnahmsweise stärker geneigte Teilstrecken.

Für preufs. Staatsstrafsen gelten die in § 12 der Instruktion zur Herstellung der Entwürfe und Kostenanschläge für den Bau von Kunststrafsen gegebenen Bestimmungen, welche auf S. 311 bis 315 zum Abdruck gekommen sind.

Die Badische Verordnung bestimmt als gröfste Gefälle:[125])

bei Hauptlandstrafsen mit grofsem Verkehr 5%
„ Seitenstrafsen 6%
„ Gebirgsstrafsen, die nicht zur Klasse der Hauptstrafsen gehören 8%
auf Wendeplatten 2%

[125]) Bär, Wasser- und Strafsenbauverwaltung im Grofsherzogtum Baden 1870, S. 493.

In Württemberg sind etwa seit dem Jahre 1860 als gröfste Steigungen bei den Staatsstrafsen im Hügelland 5%, im Gebirge 6% zugelassen.[126])

Die französische Verordnung bestimmt, dafs die gröfste Steigung nicht über 5% betragen soll.

Im übrigen wird man aber bei der Bemessung der gröfsten Steigungen auch die landesübliche Nutzlast in Rücksicht ziehen müssen, welche im Hügellande und Gebirge etwa das doppelte Gewicht des Wagens bei Bespannung des Fuhrwerks mit einem Pferde hat. Bei Bespannung mit zwei und mehr Pferden kann die Nutzlast entsprechend erhöht werden.[127])

b) Zweckmäfsige kleinste Steigung. Die kleinste zweckmäfsige Steigung einer Strafse ist diejenige, bei welcher noch eine gute Entwässerung der Strafsenbahn möglich ist. Längere wagerechte Strecken sind daher nicht zu empfehlen, weil sie nur eine Entwässerung durch das Quergefälle des Strafsenkörpers ermöglichen, welche leicht versagt, wodurch dann kostspielige Unterhaltungsarbeiten bedingt sind. In § 15 der mehrerwähnten preufsischen Verordnung heifst es: „Wagerechte Strecken sind nur dann zulässig, wenn die Strafse eine freie Lage hat und eine besonders gute Entwässerung stattfindet.“ Das kleinste Gefälle, bei dem auf festem Untergrunde noch ein ordnungsmäfsiger Abzug des Wassers stattfindet, beträgt 0,2%, es sollte daher, wenn irgend tunlich, bei langen Strecken mit der kleinsten Strafsenneigung nicht unter dieses Mafs herunter gegangen werden.

c) Verlorene Steigung. Verlorene Steigungen sind soweit irgend möglich zu vermeiden, da sie stets einen Verlust an mechanischer Arbeit bedeuten. Sie sind nur dann gerechtfertigt, wenn durch ihre Anwendung Baukosten in einem solchen Umfange erspart werden, dafs die Zinsen gröfser sind, wie die durch die verlorenen Steigungen hervorgerufene Mehrausgabe an Beförderungskosten und Strafsenunterhaltung. Verlorene Steigungen sind z. B. nicht zu umgehen bei Überschreitung von tief eingeschnittenen Quertälern oder bei Geländerücken, wo ohne Einlegung verlorener Steigungen sehr grofse Brückenbauten bezw. Erdarbeiten entstehen würden; sie werden auch vielfach erforderlich bei Talstrafsen, bei denen man zur Umgehung unüberwindlicher Hindernisse vorteilhafter einen Abhang hinauf- und wieder hinabsteigt.

d) Sonstige die Steigungen betreffende Regeln. Launhardt[128]) stellte den Satz auf, dafs der Kleinstwert für die Beförderungskosten auf einer Strafse erreicht wird bei Verbindung des höchsten und tiefsten Punktes durch eine Gerade. „Jede Senkung und Erhebung unter oder über dieser Linie ist so gut wie ein verlorenes Gefälle, wie eine unnütz überschrittene Höhe.“ Hiernach ist es selbstverständlich verwerflich, in den Strafsenzug einzelne besonders grofse Steigungen einzulegen, da dadurch nur die Nutzlast verringert und auf der flacheren Strecke Zugkraft vergeudet wird, aber auch die in § 13 der preufsischen Verordnung enthaltene Bestimmung (s. S. 311), welche bei anhaltender Steigung eine streckenweise Verminderung der gröfsten Steigung vorschreibt, wird dadurch als unzweckmäfsig erkannt. Ganz unangebracht ist jedenfalls die in § 14 der Verordnung angeordnete Anlage von fast wagerechten Ruheplätzen, weil sie bei der Talfahrt eine beständig wechselnde Behandlung der Bremsen

[126]) Verwaltungsbericht der Königl. Ministerial-Abteilung f. Strafsen- u. Wasserbau für 1887/88 u. 1888/89.

[127]) Laissle, Strafsenbau, Handbuch d. Ing.-Wissenschaften Bd. I, 3. Aufl., VIII. Kap., S. 25.

[128]) Launhardt, Bestimmung der zweckmäfsigsten Steigungsverhältnisse der Chausseen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1867, S. 198—240 u. 1880, S. 345—374.

und infolge dessen eine grofse Belästigung des Fuhrmannes veranlassen. Eine Ausnahme bilden die Wendeplatten, bei denen der Widerstand der Bewegung durch die starke Krümmung ohnehin vermehrt wird, aufserdem auch infolge der starken Abweichung der Zugstrangrichtung von der Wagenlängsachse ein starker Zugkraftverlust eintritt.

e) Die Steigungsverhältnisse mit Rücksicht auf die günstigste Strafsentrasse. Die Frage, in welcher Weise die Strafsensteigungen anzuordnen sind, um den allgemeinen Zweck jeder Strafsenanlage, die Kosten der Fortbewegung von Lasten möglichst zu verringern, am vollkommensten zu erreichen, ist von verschiedenen Ingenieuren bearbeitet worden. Im Nachstehenden seien die diesbezüglich von Launhardt, Léchalas, Favier und Durand-Claye angestellten Untersuchungen kurz mitgeteilt.[129])

α) Berechnungsweise von Launhardt.[130]) Launhardt geht von der bekannten Maschek'schen Formel

$$Z = Z_0\left(3 - \frac{v}{v_0} - \frac{t}{t_0}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 63.$$

aus, in welcher er zur Erlangung eines relativen Höchstwertes einer von dem Mittelwert Z_0 abweichenden Zugkraft Z, die Verhältnisse der Geschwindigkeiten $\frac{v}{v_0}$ und Arbeitszeiten $\frac{t}{t_0}$ einander gleich setzt, so dafs nunmehr

$$Z = Z_0\left(3 - 2\,\frac{v}{v_0}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 64.$$

Nun war aber die Zugkraft Z auf steigender Strafse nach Formel 59, S. 318:

$$Z = \mu\, P + (P + G)\, tang\, \alpha$$

oder bei Vernachlässigung des Gewichts des Pferdes

$$Z = P\,(\mu \pm tang\, \alpha),$$

wobei das positive Zeichen vor $tang\, \alpha$ für die Bergfahrt, das negative für die Talfahrt gilt.

Setzt man diesen Wert für Z in Gleichung 64 ein, so ergibt sich

$$v = \frac{v_0}{2}\left(3 - \frac{P}{Z_0}(\mu \pm tang\, \alpha)\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 65.$$

Für steiler fallende Strecken, auf denen die Pferde das Fuhrwerk zurückhalten müssen, wird Z_0 negativ.

Die Beförderungskosten für das Tonnenkilometer (**tkm**) stellen sich unter Zugrundelegung der bekannten Mittelwerte $Z_0 = 75$ **kg**, $v_0 = 1{,}1$ **m**, $t = 8$ Stunden, und wenn mit a die Kosten des Fuhrwerks für jeden Kopf der Bespannung in Mark ausgedrückt werden, zu

$$K = \frac{3\,a}{8\,\frac{P}{Z_0}\left(\frac{v}{v_0}\right)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 66.$$

Durch Einsetzen der entsprechenden Geschwindigkeit v aus Gleichung 65 lassen sich die Beförderungskosten für die Bergfahrt, die Talfahrt, die Berg- und Talfahrt, sowie auch für die Leerfahrt berechnen und für jeden dieser Fälle die vorteilhaftesten Werte der Nutzladung als „Normalladungen" und diejenigen der Steigungsverhältnisse als „Normalsteigungen" ableiten.

Zur Vergleichung in Wettbewerb tretender Strafsenlinien wären nun aufser den Zinsen des Anlagekapitals und den Unterhaltungskosten die Beförderungskosten für jeden Abschnitt der einzelnen in Frage kommenden Linien zu berechnen und zusammenzu-

---

[129]) Vergl. v. Willmann, Strafsenbau. Fortschritte d. Ing.-Wissenschaften, zweite Gruppe, 4. Heft, S. 4, dem das Folgende entnommen ist.

[130]) Launhardt, Bestimmung der zweckmäfsigsten Steigungsverhältnisse der Chausseen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1867, S. 198—240 u. 1880, S. 345—374.

ziehen. Da jede Linie aus mehreren fallenden und steigenden Strecken zu bestehen pflegt, so wird die Berechnung ziemlich langwierig. Es empfiehlt sich deshalb die Benutzung der von Launhardt berechneten Tabelle „der virtuellen Längen der Strafsen“ (s. Tabelle XXXII), in welcher für die verschiedenen Normalladungen und für verschiedene Steigungsverhältnisse die Beförderungskosten für das **tkm** als Verhältniszahl zu den $= 1$ gesetzten Kosten für 1 **tkm** auf der Wagerechten angegeben sind. Ist z. B. die Steigung einer Strecke gleich 0,02, so ergibt sich nach der Tabelle für eine Nutzladung $\frac{P}{Z_0} = 26$ die virtuelle Länge für die Bergfahrt $\lambda_1 = 2{,}37$ und für die Talfahrt $\lambda_2 = 0{,}80$, also für eine Länge l Kilometer und T Tonnen jährlich für die Bergfahrt $K_1 = 2{,}37 \,.\, l \,.\, T$ und für die Talfahrt $K_2 = 0{,}80 \,.\, l \,.\, T$.

Da die Kosten für das **tkm** auf der Wagerechten nach Launhardt mit 0,1155 M. angesetzt werden können, so ergeben sich die Gesamtbeförderungskosten zu

$$K = 0{,}1155\,(K_1 + K_2)\, l\, T = 0{,}1155\,(2{,}37 + 0{,}80)\; l \,.\, T.$$

Die kilometrischen Unterhaltungskosten setzt Launhardt bei einem Jahresverkehr von T Tonnen in Mittel zu

$$U = (100 + 0{,}1\, T) \text{ in Mark} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 67.$$

Tabelle XXXII.

Virtuelle Längen der Strafsen nach Launhardt.

Orographische Lage der Strafse	Nutzladung $\frac{P}{z_0}$	bei relativen Gefällen $tang\,\alpha =$ 0	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050
A. Bergfahrt.												
Ebene	35	1,00	1,29	1,72	2,60	4,60	—	—	—	—	—	—
Flachland	26	1,08	1,24	1,48	1,82	2,37	3,31	5,09	—	—	—	—
Hügelland	19	1,29	1,40	1,55	1,76	2,04	2,49	3,03	3,94	—	—	—
Gebirge	14	1,61	1,70	1,82	1,97	2,16	2,42	2,75	3,24	3,89	4,79	6,09
B. Talfahrt.												
Ebene	35	1,00	0,83	0,73	0,66	0,61	0,60	—	—	—	—	—
Flachland	26	1,08	0,97	0,89	0,84	0,80	0,77	0,76	—	—	—	—
Hügelland	19	1,29	1,20	1,14	1,10	1,07	1,05	1,04	1,11	—	—	—
Gebirge	14	1,61	1,54	1,48	1,44	1,42	1,41	1,41	1,50	1,61	1,73	1,86

β) Berechnungsweise von Léchalas. Der französische Chefingenieur Léchalas suchte zur Lösung der vorliegenden Frage die Verkehrsgeschwindigkeiten unter der Voraussetzung gleichmäfsiger Anstrengung der Zugtiere zu bestimmen und gab bei in Wettbewerb tretenden Strafsenzügen derjenigen Trasse den Vorzug, auf welcher bei sonst gleichen normalen Bedingungen die einzelnen Fuhrwerke in kürzester Zeit die Gesamtentfernung zurücklegen konnten, da die Summe des Zeitgewinnes im Verlauf eines Jahres den Zinsen eines ersparten Kapitals gleichkommt, um welches die rascher zu durchfahrende Trasse teurer sein könnte, als eine andere, vielleicht mit geringerem Kostenaufwande hergestellte, aber mehr Zeit zur Durchfahrung beanspruchende Trasse.

Die rechnerische Lösung findet Léchalas mit Hilfe der durch verschiedene Beobachtungen bestätigten Annahme, dafs bei einer gleichmäfsigen Anstrengung der Zugtiere die Geschwindigkeit der Fortbewegung mit der aufgewendeten Zugkraft nicht in einem umgekehrt proportionalen Verhältnisse wechselt, sondern in einer Weise, wie

sie die Geschwindigkeitskurve der Abb. 98 zeigt, in welcher die spezifischen prozentualen Zugkräfte als Abszissen, die zugehörigen Geschwindigkeiten als Ordinaten aufgetragen sind. Angenähert läfst sich nach Léchalas das Gesetz dieser Abhängigkeit der Geschwindigkeit v und der Einheitszugkraft E durch die empirische Formel:

$$v = 0{,}21\,(5 - 0{,}1\,.\,E) + 0{,}007\,(5 - 0{,}1\,E)^3 \quad \ldots \ldots \quad 68.$$

ausdrücken. Dabei bedeutet sowohl hier als in Abb. 98 die Gröfse E das in Prozenten ausgedrückte Verhältnis der wirklichen Zugkraft Z zum Zugtiergewicht G, also nach Formel 59, S. 318:

$$E = \frac{Z}{G}\,.\,100 = 100\,\mu\,\frac{P}{G} \pm 100\,\frac{(P+G)}{G}\,tang\,\alpha \quad \ldots \quad 69.$$

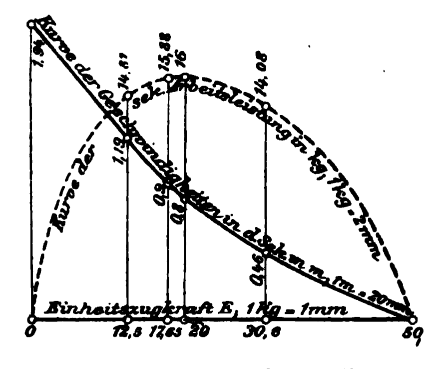
oder, bezeichnet man mit P_1 das in Prozenten ausgedrückte Verhältnis des fortzuschaffenden Ladungs- und Wagengewichtes P zum Pferdegewicht G, so gelangt man zu der von Léchalas angewendeten Form der Gleichung für die Einheitszugkraft:

$$E = P_1\,(\mu \pm tang\,\alpha) \pm 100\,tang\,\alpha \quad \ldots \ldots \quad 70.$$

Wird dieser Ausdruck bei der Talfahrt negativ, so nimmt Léchalas an, dafs die Vergröfserung des Widerstandes von den Bremsen aufgenommen wird, so dafs für diesen Fall $E = 0$ gesetzt werden kann.

Den Koeffizienten μ nimmt er je nach der Beschaffenheit der Strafsenoberfläche bei gut unterhaltenen Strafsen zu 0,03 bis 0,06 an. Da das Pferd nicht nur durch einen ausgeübten Zug, sondern auch durch einfaches Ausschreiten ermüdet und die Erfahrung lehrt, dafs ein freies Pferd in 10stündiger Arbeitszeit etwa 70 **km** zurücklegt, so ist für $E = 0$: $v = \frac{70\,000}{10\,.\,60\,.\,60} = 1{,}94$ **m**. Ferner ergab sich durch Beobachtungen von Gasparin, Navier, Tredgold und Tresca für

Abb. 98.



$E = 12{,}5$ **kg**	$v = 1{,}19$ **m**.
$E = 17{,}65$ „	$v = 0{,}90$ „
$E = 20{,}00$ „	$v = 0{,}80$ „
$E = 30{,}6$ „	$v = 0{,}46$ „
$E = 50{,}0$ „	$v = 0$ „

Nach diesen Werten ist die Geschwindigkeitskurve in der Abb. 98 gezeichnet worden.

Das Produkt $E\,.\,v$ gibt nun die jedesmalige Arbeitsleistung. Wird dieses, der Gröfse E als Abszisse entsprechend, als Ordinate aufgetragen, so entsteht die in Abb. 98 ebenfalls gezeichnete Kurve der sekundlichen Arbeitsleistung in **kgm**. Die Kurve der Arbeitsleistung zeigt, dafs die vorteilhafteste Ausnutzung der Zugkraft eines Pferdes in der Nähe von $E = 20$ liegt und dafs man bei Regelung der Last und der Strafsenneigungen sich nicht zu weit von dieser Gröfse entfernen darf. Sie entspricht auch der üblichen Annahme, dafs ein Pferd auf wagerechter Strecke $^1/_5$ seines Gewichtes ohne Überanstrengung innerhalb der mittleren Arbeitszeit von 10 Stunden als Zugkraft auszuüben vermag und stimmt auch bei Annahme eines mittelstarken Pferdes von 375 **kg** Gewicht mit den üblichen 75 **kg** als Pferdekraft überein, denn

$$E = \frac{Z}{G}\,.\,100 = \frac{75}{375}\,.\,100 = 20.$$

Léchalas hat die zusammengehörigen Werte von E, v und $E\,.\,v$ auch in einer Tabelle zusammengestellt, welche nachstehend abgedruckt ist (Tabelle XXXIII).

Tabelle XXXIII.

Einheitszugkraft, Geschwindigkeit und Arbeitsleistung der Zugtiere nach Léchalas.

Einheitszugkraft E	Zugehörige Geschwindigkeit in der Sekunde v	Arbeit in kgm $E \cdot v$	Dauer der Fahrt auf 100 m Länge in Sekunden $t = \frac{100}{v}$
0	1,94	0	52
1,0	1,88	1,88	53
2,0	1,82	3,64	55
3,0	1,76	5,28	57
4,0	1,70	6,80	59
5,0	1,64	8,20	61
6,0	1,58	9,48	63
7,0	1,52	10,64	66
8,0	1,45	11,60	69
9,0	1,39	12,51	72
10,0	1,33	13,30	75
11,0	1,27	13,97	79
12,0	1,215	14,58	82
13,0	1,16	15,08	86
14,0	1,11	15,54	90
15,0	1,05	15,75	95
16,0	0,985	15,76	102
17,0	0,93	15,81	108
18,0	0,885	15,93	113
19,0	0,84	15,96	119
20,0	0,80	16,00	125
21,0	0,76	15,96	132
22,0	0,72	15,84	139
23,0	0,68	15,64	147
24,0	0,65	15,60	154
25,0	0,62	15,50	161
26,0	0,59	15,34	170
27,0	0,56	15,12	179
28,0	0,53	14,84	189
29,0	0,50	14,50	200
30,0	0,47	14,10	213
35,0	0,34	11,90	294
40,0	0,215	8,60	465
45,0	0,105	4,72	952
50,0	0	0	—

Mit Hilfe der Werte v, $E \cdot v$ und t in der Tabelle läſst sich nun nach Berechnung von E beim Vorhandensein mehrerer Linien aus dem Vergleich der Zeitunterschiede ihrer Durchfahrung die wirtschaftlich vorteilhaftere Linienführung herausfinden.

γ) Berechnungsweise von Favier und Durand-Claye. Der französische Generalinspektor Favier[181]) suchte die einer Wegtrasse gleichwertige Gesamtlänge in der Wagerechten zu bestimmen, also ebenfalls eine virtuelle Länge, welche, mit dem Transportpreise der Transporteinheit und mit der jährlichen Frachtmenge multipliziert die jährlichen Beförderungskosten ergibt, welche zur Vergleichung in Wettbewerb tretender Straſsen dienen können. Nach Durand-Claye stehen jedoch gewisse Voraussetzungen,

[181]) Favier, Essai sur les lois du mouvement de traction.

welche den von Favier berechneten Tabellen zugrunde liegen, im Widerspruch mit der Wirklichkeit, indem Favier die Zahl der Pferde auf jeder Steigung wechseln läfst, um ihre Anstrengung und Geschwindigkeit konstant zu halten.

Durand-Claye[132]) selbst dagegen leitet aus der Gleichstellung der Arbeit eines Pferdes auf wagerechter Strafse mit derjenigen auf ansteigender oder fallender Strafse die der ganzen Wegtrasse gleichwertige wagerechte Länge ab.

Da die Berechnungsweise von Durand-Claye recht umständlich ist, auch wegen Zuhilfenahme vieler Koeffizienten, deren Bestimmung auf wenig sicheren Grundlagen beruht, von einer gewissen Unklarheit nicht frei ist, so findet sie wenig Anwendung und soll deshalb hier darauf auch nicht näher eingegangen werden.[133])

f) Berechnung eines Beispiels zweier in Wettbewerb tretenden Strafsentrassen. Zur Erläuterung der im Vorstehenden erörterten Berechnungsweisen soll ein der Praxis entnommenes Beispiel einer Strafsenverlegung dienen, deren Höhen- und Lageplan in den Abb. 99 u. 100 gegeben ist.[134])

Zwischen Offenbach und Bischoffen lag in der Herborn-Gladenbacher Chaussee eine Anhöhe, die von beiden Seiten mit verlorener, teilweise gefahrvoller Steigung überwunden werden mufste, so dafs deren Beseitigung schon lange gewünscht wurde. Die Gestaltung des Geländes gestattete, wie aus dem Lageplan ersichtlich, mehrere Linienführungen, von denen die Linien A und B untersucht und veranschlagt wurden und von denen die vorteilhafteste zu wählen war. Das Wagen- und Ladegewicht wurde $350 + 1050 = 1400$ **kg**, das Pferdegewicht G zu 400 **kg** angenommen.

α) Berechnung nach Launhardt. Es ist $\frac{\text{Nutzlast}}{Z_0} = \frac{1050}{75} = 14$; mithin ist die virtuelle Länge λ diesem Wert entsprechend aus der Tabelle XXXII zu wählen, wobei Zwischenwerte durch Interpolation zu bestimmen sind. Länge und das Gefälle der einzelnen Wegstrecken sind aus dem Höhenplan (Abb. 100) zu entnehmen. Die Werte λ und λl für beide Linien sind in den Tabellen XXXIV a und XXXIV b (S. 328) zusammengestellt.

Die Summe der Produkte λl ergibt bei Linie A für Hin- und Rückfahrt einen Durchschnittswert $= \frac{2{,}9831 + 2{,}2800}{2} = 2{,}6315$, für die Linie B einen Durchschnittswert $\frac{3{,}2195 + 2{,}9099}{2} = 3{,}0647$. Um die Beförderungskosten zu erhalten, sind diese Werte mit dem Einheitspreise für die Wagerechte und die jährliche Tonnenzahl zu multiplizieren. Nach den Angaben von Voiges verkehren auf der betreffenden Strafsenstrecke täglich 20 Fuhrwerke mit je 1050 **kg** Nutzlast, also im Jahr: $365 \cdot 1050 \cdot 20 = 7600$ t. Die Beförderungskosten für das Tonnenkilometer setzt Launhardt gleich 0,1155 M. oder gleich 0,12 M.; die Unterhaltungskosten der beiden Linien weichen wenig voneinander ab, so dafs hier von einer Berücksichtigung abgesehen werden kann. Das Mehr der Baukosten der Linie A gegenüber der Linie B wird dagegen von Voiges zu 20000 M. angegeben.

Mit diesen Werten ergibt sich für die Linie A:

Zinsen des Anlagekapitals $0{,}05\,(x + 20000) =$ . . . . . . $0{,}05\,x + 1000$ M.
Jährliche Beförderungskosten $2{,}6315 \cdot 7600 \cdot 0{,}12 =$ . . . . . 2400 „
zusammen . . . $0{,}05\,x + 3400$ M.

für die Linie B:

Zinsen des Anlagekapitals . . . . $0{,}05\,x = 0{,}05\,x$
Jährliche Beförderungskosten $3{,}0647 \cdot 7600 \cdot 0{,}12 =$ . . . . 2800 M.
zusammen . . . $0{,}05\,x + 2800$ M.

Somit erscheint trotz der jährlich um 400 M. geringeren Beförderungskosten die Linie A um 600 M. jährliche Gesamtkosten ungünstiger als die Linie B.

[132]) Durand-Claye, Sur la méthode à suivre pour le choix entre divers tracés proposés pour une même route. Ann. des ponts et chaussées 1871 I. S. 439.

[133]) Eine ausführliche Darlegung findet sich in v. Willmann, Strafsenbau. Fortschritte d. Ing.-Wissenschaften, zweite Gruppe, 4. Heft, S. 6.

[134]) Entnommen aus: v. Willmann, Strafsenbau. Fortschritte d. Ing.-Wissenschaften, zweite Gruppe, 4. Heft, S. 12, wo das von Herrn Baurat Voiges im Zentralbl. d. Bauverw. 1888, S. 543 nach Léchalas berechnete Beispiel unter Beifügung der in den Abb. 99 u. 100 wiedergegebenen Höhen- und Lagepläne für sämtliche Berechnungsweisen durchgerechnet wurde.

Abb. 99 u. 100.

Längenprofile und Lageplan einer Straßenverlegung in der Herborn-Gladenbacher Chaussee (Regierungsbezirk Wiesbaden).

Abb. 99. Höhenpläne (Längenprofile)

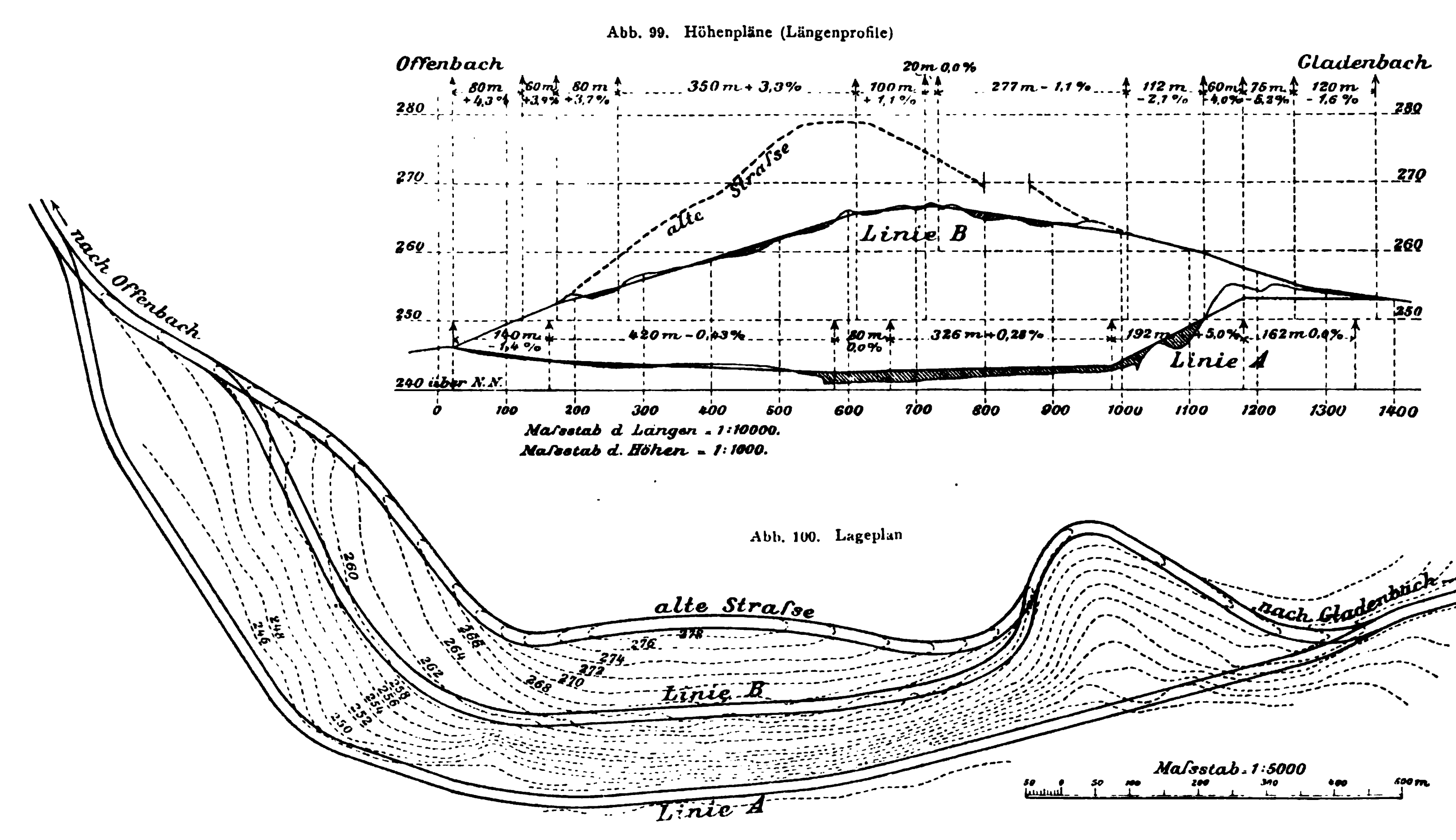


Abb. 100. Lageplan

Tabelle XXXIVa. **Berechnung der Werte λ und λ*l* für die Linie *A* zweier in Wettbewerb tretender Strafsentrassen nach Launhardt.**

Lfde. No.	Länge in km	Linie *A*: Richtung Offenbach-Bischoffen			Linie *A*: Richtung Bischoffen-Offenbach		
		tang α	λ	λ*l*	*tang* α	λ	λ*l*
1	0,160	—0,014	1,45	0,2320	0,014	1,96	0,3136
2	0,420	—0,004	1,55	0,6510	0,004	1,68	0,7056
3	0,080	0	1,61	0,1288	0	1,61	0,1288
4	0,326	0,003	1,66	0,5412	—0,003	1,58	0,5141
5	0,192	0,050	6,09	1,1693	—0,050	1,86	0,3571
6	0,162	0	1,61	0,2608	0	1,61	0,2608
	$L = 1,340$			$\Sigma \lambda l = 2,9831$			$\Sigma \lambda l = 2,2800$

Tabelle XXXIVb. **Berechnung der Werte λ und λ*l* für die Linie *B* zweier in Wettbewerb tretender Strafsentrassen nach Launhardt.**

Lfde. No.	Länge in Kilometer *l*	Linie *B*: Richtung Offenbach-Bischoffen			Linie *B*: Richtung Bischoffen-Offenbach		
		tang α	λ	λ*l*	*tang* α	λ	λ*l*
1	0,100	0,043	4,55	0,4550	—0,043	1,68	0,1680
2	0,060	0,039	3,76	0,2256	—0,039	1,59	0,0954
3	0,080	0,037	3,50	0,2800	—0,037	1,54	0,1232
4	0,350	0,033	3,04	1,0640	—0,033	1,46	0,5110
5	0,100	0,011	1,85	0,1850	—0,011	1,47	0,1470
6	0,020	0	1,61	0,0322	0	1,61	0,0322
7	0,277	—0,011	1,47	0,4072	0,011	1,85	0,5124
8	0,112	—0,027	1,41	0,1579	0,027	2,55	0,2856
9	0,060	—0,040	1,61	0,0966	0,040	3,89	0,2334
10	0,075	—0,052	1,91	0,1432	0,052	7,49	0,5617
11	0,120	—0,016	1,44	0,1728	0,016	2,00	0,2400
	$L = 1,354$			$\Sigma \lambda l = 3,2195$			$\Sigma \lambda l = 2,9099$

β) Berechnung nach Léchalas. Die Berechnung nach Léchalas ist von Voiges selbst in dem Beispiel durchgeführt worden. Die Ergebnisse seiner Rechnung sind in den nachfolgenden Tabellen XXXVa und XXXVb wiedergegeben. Die Einheitszugkraft E wurde nach Gl. 70, S. 324:

$$E = P_1 (\mu \pm tang\,\alpha) \pm 100\; tang\,\alpha$$

unter Zugrundelegung derselben Verhältnisse wie vorher und einem Widerstandskoeffizienten $\mu = 0,045$ für die einzelnen Wegstrecken berechnet, die entsprechenden Geschwindigkeiten aus Tabelle XXXIII (S. 325) entnommen und damit die Dauer des Durchfahrens der einzelnen Strecken ermittelt. Dabei wurde die durch Versuche bestätigte Annahme gemacht, dafs in Bremsgefällen, d. h. dort wo E negativ wird, nur eine Geschwindigkeit von $v = 1,66$ m in Ansatz gebracht werden darf.

Wie aus den Tabellen ersichtlich, braucht ein Fuhrwerk zur Hin- und Rückfahrt bei Linie *A* 1776 + 1320 = 3096 Sek., bei Linie *B* 2044 + 1659 = 3703 Sek., also bei Linie *B* um 607 Sek., d. h. um rund 10 Min. mehr als bei der Linie *A*. Dies macht für jede Fahrt 5 Min., mithin im Jahre bei täglich 20 Fahrten: 20 . 5 . 365 = 36500 Min. = 608 Stunden = 61 Pferdearbeitstage. Rechnet man ein Pferdetagewerk einschliefslich Knecht zu 10 M., so würden bei Annahme einer 4% Verzinsung die Betriebsunkosten auf der Linie *B* im ganzen um 61 . 10 . 25 = 15250 M. gröfser sein als auf der Linie *A*, weil die Unterhaltungskosten als annähernd gleich nicht in Betracht kommen. Da aber der Kostenanschlag für die Linie *A* einen Mehrbetrag von 20000 M. ergab, so wurde die technisch unvollkommenere Linie *B* zur Ausführung gewählt.

Tabelle XXXVa. **Berechnung der Werte E, v und $\frac{l}{v}$ für die Linie A zweier in Wettbewerb tretender Strafsentrassen nach Léchalas.**

Lfde. No.	Länge in m l	Linie A: Richtung Offenbach-Bischoffen $\tan\alpha$	E	v	$\frac{l}{v}$	Linie A: Richtung Bischoffen-Offenbach $\tan\alpha$	E	v	$\frac{l}{v}$
1	160	−0,014	9,45	1,38	116	0,014	22,05	0,72	222
2	420	−0,004	13,95	1,10	380	0,004	16,55	0,96	438
3	80	0	15,75	1,00	80	0	15,75	1,00	80
4	326	0,003	17,10	0,92	354	−0,003	14,40	1,08	302
5	192	0,050	38,25	0,28	684	−0,050	—	1,66	116
6	162	0	15,75	1,00	162	0	15,75	1,00	162
	$L = 1340$m			$v_{\text{mittel}} = 0,76$	$\Sigma\frac{l}{v} = 1776$			$v_{\text{mittel}} = 1,02$	$\Sigma\frac{l}{v} = 1320$

Tabelle XXXVb. **Berechnung der Werte E, v und $\frac{l}{v}$ für die Linie B zweier in Wettbewerb tretender Strafsentrassen nach Léchalas.**

Lfde. No.	Länge in m l	Linie B: Richtung Offenbach-Bischoffen $\tan\alpha$	E	v	$\frac{l}{v}$	Linie B: Richtung Bischoffen-Offenbach $\tan\alpha$	E	v	$\frac{l}{v}$
1	100	0,043	35,10	0,33	333	−0,043	—	1,66	60
2	60	0,039	33,30	0,38	158	−0,039	—	1,66	36
3	80	0,037	32,40	0,41	195	−0,037	—	1,66	48
4	350	0,033	30,60	0,46	761	−0,033	0,90	1,89	185
5	100	0,011	20,70	0,77	130	−0,011	10,80	1,28	78
6	20	0	15,75	1,00	20	0	15,75	1,00	20
7	277	−0,011	10,80	1,28	216	0,011	20,70	0,77	360
8	112	−0,027	3,60	1,72	65	0,027	27,90	0,53	211
9	60	−0,040	—	1,66	36	0,040	33,75	0,35	172
10	75	−0,052	—	1,66	45	0,052	39,15	0,24	313
11	120	−0,016	8,55	1,42	85	0,016	22,95	0,68	176
	$L = 1354$			$v_{\text{mittel}} = 0,66$	$\Sigma\frac{l}{v} = 2044$			$v_{\text{mittel}} = 0,82$	$\Sigma\frac{l}{v} = 1659$

Von den im Vorstehenden beschriebenen Berechnungsweisen zur Bestimmung der günstigsten Strafsentrassen erscheint die Léchalas'sche am übersichtlichsten und klarsten, während die Berechnung nach Launhardt mit Hilfe von Tabelle XXXII am schnellsten durchzuführen ist. Im Interesse der weiteren Vervollkommnung der Léchalas'schen Methode ist zu wünschen, dafs durch umfassende, gründliche Beobachtungen der Koeffizient v möglichst sicher bestimmt wird. Landesbaurat Voiges sagt von ihr, dafs sie in ihrer Anwendung auf viele praktische Fälle im Regierungsbezirk Wiesbaden, trotz vielfach angreifbarer Seiten, zu Entscheidungen geführt habe, von denen durch jahrelange Erfahrungen bewiesen worden ist, dafs durch sie stets das Richtige getroffen wurde.

g) Art der Ausführung der Strafsenbefestigung und der Bauwerke. Die Höhe des Kostenanschlages für eine neue Strafse hängt von der Wahl der Strafsenbreite, d. h. der Breite der Fahrbahn, der Fufs- und Sommerwege, des Materialienbanketts, insbesondere aber von der Art der Ausführung der Fahrbahn und der durch die Anlage der Strafsen notwendig werdenden Kunstbauten ab und dürfen deshalb genaue Bestimmungen darüber in dem Programm nicht fehlen.

Es ist hier nicht der Ort, um auf die Art der Ausführung genauer einzugehen. Näheres ist aus dem in Anm. 127, S. 321 angegebenen Kapitel von Laissle zu entnehmen.

§ 43. Studium vorhandener Karten. Eintragung verschiedener Linien und Bereisung derselben. Zur Austragung der ersten Versuchslinien sind bei größeren Straßenzügen die Meßtischblätter der Landesaufnahme[135]) im Maßstab 1:25000 am zweckmäßigsten. Stehen solche Karten nicht zur Verfügung, so sind andere, in ähnlichem Maßstabe gezeichnete Karten zu verwenden. Wenn es sich nicht gerade um schwierige Gebirgs- oder gar Alpenstraßen größter Ausdehnung handelt, wird man schon auf dem Meßtischblatt die verschiedenen Versuchs-Linienführungen so genau festlegen können, daß bei der eingehenderen Bearbeitung nach den Aufnahmen im Felde nur noch kleinere seitliche Verschiebungen eintreten müssen. Im übrigen liegt gewöhnlich die Hauptrichtung der geplanten Straße überhaupt fest, da es sich fast immer um die Verbindung bestimmter Orte handelt, also Vergleichslinien im Vergleich zu den Eisenbahnen nur in beschränktem Umfange erforderlich werden.

Nach Einzeichnung der verschiedenen Versuchslinien ist eine nähere Besichtigung des Geländes notwendig, um festzustellen, wie weit die Karte mit der Wirklichkeit übereinstimmt und darnach etwaige Abweichungen einzubessern, sowie auch, um offensichtliche Fehler der Linienführungen abzustellen.

Handelt es sich um eine Talstraße, so wird man vor allen Dingen darauf achten müssen, daß die Straßenoberfläche tunlichst über dem Hochwasser liegt; eine Abweichung von dieser Hauptregel ist nur dann zu rechtfertigen, wenn die Baukosten im anderen Fall unverhältnismäßig anwachsen würden. Im weiteren ist die Berührung von Gebäuden und die Durchschneidung großer Acker- und Wiesenpläne nach Möglichkeit, die Berührung von Friedhöfen unbedingt zu vermeiden. Auch die Untersuchung des Baugrundes wird mit Rücksicht auf seinen großen Einfluß auf die Linienführung in das Arbeitsprogramm der ersten Bereisung aufzunehmen sein. Werden schließlich noch die Höhen von Straßen- und Wasserlaufkreuzungen, von denen die Höhenlage der neuen Straße besonders abhängig ist, festgestellt und Anhaltspunkte für die Durchflußweite und die Anordnung von Brücken und Durchlässen gewonnen, so sind sämtliche Unterlagen zur Ausarbeitung des allgemeinen Entwurfes gesammelt.

Bei Hochstraßen und Steigen werden in den meisten Fällen weniger die Lage als die Höhenverhältnisse von maßgebendem Einfluß sein. Es genügt daher hierbei nicht die Einmessung einzelner wichtiger Punkte, sondern man wird von vornherein zusammenhängende Höhenmessungen vorzunehmen haben, um ein zutreffendes Urteil über den Verlauf der Linie, ihre größte Steigung und kleinste Krümmung, gewinnen zu können. Als zweckmäßiges Instrument kann auch hier wie bei den Eisenbahn-Vorarbeiten wieder das Aneroid empfohlen werden, doch wird bei den meist kleinen Verhältnissen vielfach schon bei diesen ersten Messungen das Nivellierinstrument oder das Tachymeter am Platze sein.

§ 44. Anfertigung der Schichtenpläne. Während man bei der Aufstellung eines Eisenbahn-Entwurfes nach Beendigung der zuvor geschilderten Arbeiten zur Ausführung der in den §§ 14 bis 17 beschriebenen eigentlichen allgemeinen Vorarbeiten übergeht, also Lage- und Höhenpläne zunächst im Maßstabe 1:10000 ausarbeitet, kann bei dem Straßenbau, abgesehen von ganz vereinzelten Fällen, ohne weiteres zu den ausführlichen Vorarbeiten übergegangen werden. Bezüglich der hierbei zu verwendenden Karten und des zu wählenden Maßstabes gelten ähnliche Bestimmungen, wie bei den

---

[135]) Die Karten sind von der Buchhandlung Eisenschmidt, Berlin, zum Preise von 1,0 M. f. d. Stück zu beziehen.

Eisenbahnen (§§ 14 u. 22), weshalb diesbezügliche weitere Erörterungen sich an dieser Stelle erübrigen. Ebenso finden die bei den ausführlichen Vorarbeiten für Eisenbahnen in den §§ 22 u. 23 beschriebenen Feldmeſsarbeiten und zeichnerischen Auftragungen zur Herstellung der Schichtenpläne bei den Vorarbeiten für Straſsenbauten sinngemäſse Anwendung. Es sei bezüglich der gebräuchlichsten Aufnahmemethoden nur bemerkt, daſs bei Talstraſsen wohl am zweckmäſsigsten diejenige mit Querprofilen von Vieleckseiten aus angewendet wird, während bei Hochstraſsen und Steigen mit ihren stark wechselnden Geländelagen sich in den meisten Fällen die Aufnahme mittels Tachymeter empfiehlt. Selbstverständlich wird auch hier auf die zuerst genannte Methode zurückzugreifen sein, wenn dichte Wälder die Anwendung des Tachymeters unmöglich machen.

§ 45. Aufsuchung der Linie im Schichtenplan. Anfertigung des Höhenplanes. Vergleichung verschiedener Linien untereinander. Bei der Aufsuchung der Linie im Schichtenplan sind sehr verschiedene Gesichtspunkte maſsgebend, je nachdem man es mit einer Tal- oder Flachlandstraſse, einer Hochstraſse oder einer Steige zu tun hat.

Bei den Tal- oder Flachlandstraſsen sind die Höhenverhältnisse von geringer Bedeutung und sind hierbei sämtliche Anhaltspunkte für die Linienführung durch Bergvorsprünge, Gebäude, Wasserläufe, Bodenarten u. s. w. gegeben. Da die Straſsenkrümmungen im Gegensatz zu den Eisenbahnen sehr scharf sein können, ohne die Brauchbarkeit der Straſse nennenswert zu beeinträchtigen, so ist die Umgehung von Bauhindernissen in hohem Grade möglich. Allerdings ist damit in jedem Fall eine Verlängerung der Straſse verbunden, die ihrerseits wieder eine Vergröſserung der Anlage- und Betriebskosten bedeutet. Es ist daher Sache des trassierenden Ingenieurs, durch Vergleichung verschiedener Versuchslinien diejenige zu finden, deren kilometrische Verkehrskosten die geringsten sind.[136])

Es sei noch bemerkt, daſs bei der Linienführung auch die früheren und die bestehen bleibenden Wege und Grundstückzugänge berücksichtigt werden müssen. Gröſsere Schwierigkeiten treten in dieser Hinsicht selten auf, weil die Straſse tunlichst dem Gelände angeschmiegt wird, auch bei besseren Straſsen für die Grundstückzugänge besondere Feldwege parallel zur Straſse angelegt werden, die nur an besonders geeigneten Stellen einen Zugang nach der Straſse erhalten; dadurch wird nicht nur eine sehr häufige Überbrückung der Straſsengräben vermieden, sondern auch die Reinhaltung der Straſse von Lehm und Humus ermöglicht. Gröſsere Schwierigkeiten erwachsen, wenn bei der Linienführung Ortschaften berührt werden, weil hier die alten Zugänge zu den einzelnen Gehöften erhalten werden müssen; in solchen Fällen ist daher bei Veränderung der Höhenlage des alten Weges mit der gröſsten Vorsicht zu verfahren.

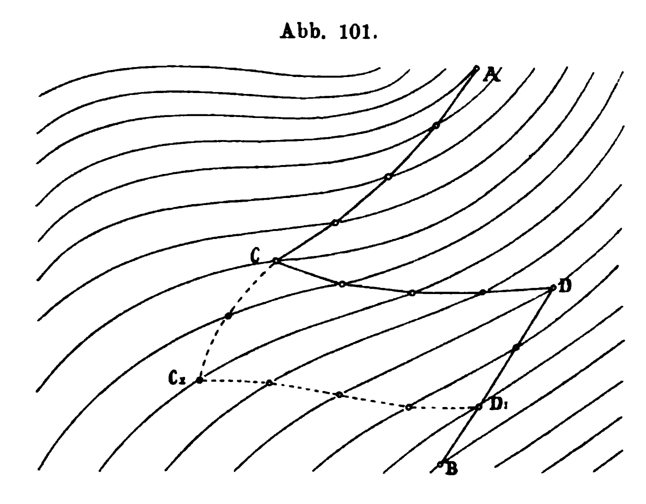
Bei Straſsen im Hügellande und im Gebirge wird die Linienführung in der Hauptsache durch die Höhenverhältnisse beeinfluſst. Nachdem diejenigen Punkte festgelegt sind, welche die Höhenlage und Richtung der Straſse bestimmen und auch über die anzuwendende Steigung Bestimmung getroffen ist, wird die sogenannte Null-Linie in derselben Weise gesucht, wie dies im § 16 für die Vorarbeiten für Eisenbahnen beschrieben ist. Die so erhaltene Linie wird zwar nicht ohne weiteres als Straſsenachse beibehalten werden können, jedoch Verbesserungen in viel geringerem Umfange bedürfen, als beim Trassieren von Eisenbahnen, weil man wegen der zulässigen scharfen Kurven dem Gelände besser folgen kann.

---

[136]) Siehe S. 322 bis 329, das Verfahren von Launhardt und Léchalas.

Ist die Strafse an einem Hang unter Anwendung von Wendeplatten anzulegen, so sind für die letzteren zunächst geeignete Stellen mit flacherer Steigung auszusuchen und von hier aus die einzelnen Teile der Linie nach oben und unten im Plane einzutragen. Auf die Ermäfsigung der Steigungen in den Wendeplatten ist hierbei keinerlei Rücksicht zu nehmen, weil diese durch passende Anordnung der Wendeplatte leicht zu erreichen ist. In Abb. 101 ist die Anlage einer Steige mit zwei Wendeplatten veranschaulicht. Ob die Wendeplatten bei C und D oder bei C_1 und D_1 anzulegen sind, hängt lediglich davon ab, welche Stellen sich am besten dazu eignen; nach der Zeichnung erscheint das Gelände bei C_1 und D_1 als das geeignetere. Bezüglich der Ausbildung der Wendeplatten ist auf Laissle, Strafsenbau. Handbuch d. Ing.-Wissenschaften, I. Band, 3. Aufl., VIII. Kap., S. 65 zu verweisen, wo auch auf S. 61 ein der Praxis entnommenes Beispiel gegeben wird, welches die Aufsuchung der günstigsten Linienführung sehr hübsch verdeutlicht, weshalb hier von der Wiedergabe eines solchen Beispiels abgesehen werden kann.

Abb. 101.



Im Nachstehenden sind die gesetzlichen Bestimmungen und ministeriellen Verordnungen zum Abdruck gebracht, welche in den einzelnen Ländern bei der Aufstellung der Lage- und Höhenpläne zu beachten sind.

In Preufsen heifst es in der Instruktion zur Aufstellung der Entwürfe und Kostenanschläge für den Bau der Kunststrafsen vom 7. Mai 1871:

§ 1

Zu jedem Entwurf eines Strafsenzuges gehören an Karten

a) eine Übersichtskarte,
b) besondere Lagepläne und nötigenfalls
c) Einzelpläne.

§ 2.

Übersichtskarten.

Die Übersichtskarte ist in einem Mafsstabe von 1 : 20000 bis 1 : 200000 zu geben und sind hierzu entweder gute vorhandene Karten, soweit sie im Handel zu haben sind, zu verwenden, oder gesonderte Auszüge in entsprechender Ausdehnung zu fertigen.

In dieser Karte sind alle in Wettbewerb tretenden Linien, die Stationierung des Strafsenzuges nach Hauptstationen und die Anschlufspunkte oder bestehenden Verbindungen mit bereits ausgebauten Strafsen einzutragen.

§ 3.

Spezielle Lagepläne.

Der spezielle Lageplan ist:

a) wenn es nur auf die Darstellung des Strafsenentwurfs ankommt, in einem Mafsstabe von 1 : 5000 der natürlichen Gröfse,
b) wenn er gleichzeitig als Enteignungskarte dienen soll, in einem Mafsstabe anschliefsend an den der Flurkarten oder Kataster-Aufnahmen, zu zeichnen, während
c) zur Darstellung besonders schwieriger Situationen, wie z. B. beim Durchgange durch Ortschaften und zu denjenigen Grundrissen, welche die Lage zugehöriger gröfserer Brücken oder vorkommender Dienstwohnungen u. s. w. verdeutlichen sollen, ein

Mafsstab von 1 : 1000, oder, wenn entsprechende Pläne vorhanden sind, ein solcher von 1 : 625 bis 1 : 1250 der natürlichen Gröfse zugrunde zu legen ist.

Zur Anfertigung der unter a) und b) genannten Karten ist nur dann eine besondere geometrische Aufnahme der für ihre Zwecke wichtigen Gegenstände wie: Strafsen, Wege, Eisenbahnen, Gewässer, Brücken, Steinbrüche, Kiesgruben, Kulturverhältnisse, Grenzen aller Art, erforderlich, wenn von der darzustellenden Situation keine zu anderen Zwecken amtlich und in hinreichend grofsen Mafsstäben angefertigte Karten vorhanden oder nur schwierig herbeizuschaffen sind.

In allen anderen Fällen ist aus der vorhandenen Karte ein Auszug zu entnehmen und in demselben, event. in der nach besonderer Aufnahme dargestellten Karte, die Situation in genügender Breite von wenigstens 100 m zu jeder Seite des entworfenen Strafsenzuges anzugeben.

In dem speziellen Lageplane ist alles Bestehende schwarz, alles auf den Entwurf Bezügliche zinnoberrot einzutragen und ebenso zu beschreiben.

Die Geländedarstellungen sind in den gebräuchlichen Farben, insbesondere aber die alten Wege blafsbraun und die neue Strafse, sofern sie in voller Breite aufgetragen ist, blafsrot anzulegen. In der Regel wird es genügen, den entworfenen Strafsenzug in seiner Mittellinie darzustellen.

Diese Mittellinie ist in Stationen von je 100 m Länge zu teilen, die mit 0 am Anfangspunkte beginnend, mit nach rechts fortlaufenden Zahlen bezeichnet werden. Aufserdem ist bei je 50 m ein Zwischenpunkt einzuschalten. Jede zehnte Station wird durch Beschreibung einer ebenso beginnenden fortlaufenden römischen Zahl als Hauptstation hervorgehoben. Strafsenzüge von mehr als 5000 m Länge sind in Sektionen zu teilen, welche mit ganzen Stationen oder mit den Grenzen der einzelnen bauenden Gemeinden abschneiden. Die Stationen laufen jedoch durch.

Jede Sektion mufs mit einer Anschlufslinie, welche durch einen festen Punkt geht und mit entsprechenden Nummern bezeichnet wird, anfangen und endigen.

Die Darstellung des Lageplanes ist drei Stationen über beide Anschlufslinien hinaus auszudehnen, jedoch nur in einfachen schwarzen Linien zu zeichnen.

Der spezielle Lageplan ist sektionsweise auf einzelne Blätter zu zeichnen, denen nur wenig über 1 m Länge zu geben ist.

Bei Strafsenzügen von annähernd gerader Richtung kann ein Blatt, sofern es zum Zusammenklappen eingerichtet ist, auch mehrere zusammenhängende Sektionen enthalten.

Diese Karten müssen auf Papier gezeichnet sein, welches vorher auf Leinwand aufgezogen ist.

Die sämtlichen Karten, Höhenpläne und Zeichnungen eines Wegeentwurfs sind in einer Mappe vorzulegen, welche in der Regel nur wenig über 1 m lang und über 0,7 m breit sein darf.

§ 4.

Höhenplan

Der Höhenplan, welcher den Vertikalschnitt des geplanten Strafsenzuges in seiner Mittellinie zeigt und sich aus dem Nivellement dieser Linie ergibt, ist unter Beachtung nachfolgender Punkte und der anliegenden Zeichnung[187]) anzufertigen:

a) die Längen werden nach dem Mafsstabe des zugehörigen Lageplanes, in der Regel im Verhältnis von 1 : 5000 der natürlichen Gröfse,

b) die Höhen nach einem 25 mal gröfseren Mafsstabe, also im Verhältnis von 1 : 200, so dafs 5 mm ein Meter darstellen, aufgetragen. Mehr als zwei Dezimalstellen sind nicht zu vermerken.

c) Die Stationierung erfolgt von links nach rechts, wie bei der Mittellinie des Strafsenzuges im Lageplane, ebenso

d) die Einteilung in Sektionen, die darüber hinausgehende lineare Darstellung der Anschlufsstrecken des Höhenplanes und die Zusammenlegung mehrerer Sektionen.

e) Wenn ein Nivellement als Fortsetzung eines schon in dieser Art festgelegten älteren Nivellements zu betrachten ist, so mufs das neuere an dem nächsten festen Punkt des älteren angeschlossen werden.

---

[187]) Von der Wiedergabe ist abgesehen, da auch für die Aufstellung der Entwürfe von Strafsenlinien die in den Tafeln III u. V für Eisenbahnlinien gegebenen Pläne benutzt werden können.

f) Zur Verbindung eines neuen Nivellements mit einem schon vorhandenen älteren, an den Grenzen zweier Verwaltungsbezirke, sind die in dem älteren festgelegten nächsten Punkte auch in den neuen Höhenplan aufzunehmen.

g) Die Normal-Horizontale ist etwa 10 m unter den tiefsten Punkt und zwar tunlichst im Anschlufs an einen in der Gegend bekannten Festpunkt, oder an den Nullpunkt eines Hauptpegels anschliefsend zu legen. Die Höhenlage dieser Horizontalen gegen den bezeichneten Festpunkt ist in dem Höhenplane anzugeben.

h) Bei bedeutenden Höhenunterschieden sind zur leichteren Übersicht Parallellinien in Abständen von 10 m über der Normalhorizontale zu ziehen, während die Ordinatenzahlen stets auf die Normalhorizontale zu beziehen sind.

i) Die Höhenlage der Terrainpunkte wird nach der Kopfhöhe der Nivellementspfähle aufgetragen, weshalb diese mit ihrem Kopfe der Terrainhöhe sich anzuschliefsen haben. Zur Bezeichnung des Nivellementspfahles ist ein besonderer Stationspfahl zu schlagen.

k) Die zwischen den ganzen und halben Stationspunkten durch die Unebenheiten des Geländes bedingten Nivellementspunkte erhalten keine besondere Nummer, sondern werden nach ihrer Entfernung vom vorhergehenden Stationspunkte bezeichnet.

l) Die Ordinaten der Hauptstationen sind mit stärkeren, die der anderen Stationen und Zwischenpunkte mit schwächeren schwarzen Linien auszuziehen. Die Geländelinie ist in kräftiger schwarzer, die Planumslinie der Strafse in kräftiger zinnoberroter Linie anzugeben.

Unter den Normalhorizontalen sind in besonderen Reihen die Beschaffenheit des Bodens mit Farbe und Schrift, sowie die Gefälleverhältnisse mit roten Ziffern anzugeben. Nahe über den Normalhorizontalen sind die Entfernungen der Stationen und Zwischenpunkte, und darüber längs den Ordinatenlinien, die Terrainordinaten in Schwarz, über diesen aber die Planumsordinaten in Zinnoberrot, in regelmäfsiger und übersichtlicher Anordnung einzutragen.

m) Bei allen Gewässern, welche die geplante Strafsenlinie durchschneiden und berühren, sind aufser der Sohle die tunlichst zuverlässig zu ermittelnden höchsten oder niedrigsten Wasserstände anzugeben. Die Tiefe der Moore ist nach besonderen Untersuchungen einzuzeichnen. Brücken, Durchlässe, Sockel- und Türschwellenhöhen benachbarter Gebäude und sonstige in Betracht kommende Gegenstände müssen ebenfalls eingetragen werden.

n) Die über der geplanten Planumslinie liegenden Abträge sind schwärzlich, die unter derselben liegenden Aufträge rot anzulegen.

o) Die Sohlen der Seitengräben werden nur da eingetragen, wo ihr Gefälle von dem der Strafse abweicht und zwar die auf der rechten Seite der Strafse in blauer Linie, die auf der linken Seite blau punktiert.

p) Die absolute Höhe des Abtrages ist unter der Planumslinie mit schwarzen, und die des Auftrages über dieser Linie mit zinnoberroten Zahlen einzuschreiben. Dieselbe ist auf 2 Dezimalstellen abzurunden.

q) Alle in der Strafsenlinie zu errichtenden Bauwerke wie: Brücken, Durchlässe u. s. w., sind in charakteristischer Weise mit zinnoberroten Linien einzutragen und über der Planumslinie unter Angabe ihrer Weite mit der gleichen Schrift zu benennen.

Die Ausdehnung und Benennung der durchschnittenen Ortschaften ist unter der Planumslinie anzugeben.

§ 5.

Querprofile. Querprofile müssen von denjenigen Punkten des Höhenplanes, rechtwinkelig gegen die Mittellinie des Strafsenplanums, aufgenommen werden, bei welchen erhebliche Änderungen in der Geländeoberfläche vorkommen oder angrenzende Gebäude, Mauern, abgehende Wege u. s. w., welche eine Berücksichtigung bei Bestimmung der Planumshöhe verlangen, solches erfordern.

Die Querprofile sind nach dem Höhenmafsstabe des Höhenplanes, d. i. 1:200 der natürlichen Gröfse, zu zeichnen. In der Mitte über jedem ist die betreffende Stationsnummer in schwarzen arabischen Ziffern, und unter jedem eine Wagerechte einzutragen, von welcher die Ordinaten des Querprofils ausgehen. Die durch den Schnittpunkt des letzteren mit der Mittellinie des Planums gehende Ordinate ist stärker auszuziehen und mit den im Höhenplan angegebenen Höhenzahlen in den charakteristischen Farben zu beschreiben.

In der Regel sind die Querprofile auf gewöhnliche, aber geheftete Papierbogen in einfachen schwarzen Linien, die darin dargestellten Querschnitte der geplanten Strafsenanlage aber in roten Linien zu zeichnen. Die Oberfläche des Planums ist stets durch eine gerade wagerechte Linie darzustellen.

In dem Strafsenentwurf sind aufserdem ein oder zwei Normalprofile, welche die Bauart der Steinbahn mit ihren Abmessungen, die Breiten der Bankette, die Quergefälle, die Stellungen der Futtermauern, Böschungen, der Bäume und Geländer u. s. w. zeigen, im Mafsstabe von 1:100 der natürlichen Gröfse beizugeben.

§ 6.

Entwürfe zu den Kunstbauten

Für die Entwürfe zu den geplanten Bauten sind folgende Mafsstäbe anzuwenden:

a) für Durchlässe und Brücken bis 50 m lichter Weite, 1:100 der natürlichen Gröfse;
b) für gröfsere Brücken ist ein kleinerer Mafsstab zulässig, dagegen sind alle Einzelzeichnungen, namentlich von schwierigen Holz- und von allen Eisenbauarten, in einem Mafsstabe von $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{25}$ und bis zu $\frac{1}{10}$ der natürlichen Gröfse, je nachdem eine deutliche Darstellung dies erfordert, aufzutragen;
c) für die Dienstgebäude, Futtermauern u. s. w. genügt der Mafsstab 1:100.

§ 7.

In den Entwurfen zu Brücken von mehr als 5 m lichter Weite müssen an den Stellen, wo die erforderlichen Bodenuntersuchungen stattgefunden haben, deren Ergebnisse durch schichtenweise Darstellung der ermittelten Bodenarten und deren berechnete Höhenlage gegen die dem Höhenplane des Strafsenzuges zugrunde gelegte Wagerechte angegeben werden. Aufserdem müssen die ermittelten niedrigsten, mittleren und höchsten Wasserstände in dem Querprofil des Wasserlaufes an der Brückenbaustelle in blauen Linien eingetragen sein, während die Planumslinie zinnoberrot auszuziehen ist.

§ 8.

Allgemeine Bestimmungen.

Sämtliche Karten und Lagepläne sind mit einer Nordlinie und ebenso wie die Höhenpläne und Bauzeichnungen mit den entsprechenden Mafsstäben zu versehen.

Über jedem Mafsstab ist sein Verhältnis zur natürlichen Gröfse anzugeben.

In sämtlichen Zeichnungen sind aufserdem die wichtigsten Abmessungen deutlich einzutragen.

Unter den Zeichnungen soll stets der Name und die Amtsbezeichnung derjenigen, welche die Aufnahme gemacht und den Entwurf bearbeitet haben, die Zeit der Aufnahme oder der Anfertigung, sowie der Vorprüfungsvermerk unter Angabe des Ortes und der Zeit u. s. w. angegeben werden, wogegen links oben der Tag des Kostenanschlages oder des Berichtes, dem sie als Anlage dienen, zu vermerken ist.

§ 9.

Die Enteignungskarten und Nivellements müssen, sofern sie zur Bauprüfung gelangen und amtlich benutzt werden sollen und nicht von Königlichen Baubeamten aufgenommen sind, entweder von vereideten Feldmessern beschafft oder vorschriftsmäfsig geprüft sein.

Die bayerische Ministerial-Entschliefsung vom 26. März 1874 sagt:

1. Als Übersichtskarten für gröfsere Strafsenentwürfe haben die topographischen Blätter und als Lagepläne in der Regel die Steuerblätter zu dienen, in welche die Entwürfe, unter Einschreibung der Halbmesser bei den Strafsenkrümmungen, einzutragen sind.

   Werden Lagepläne in gröfserem Mafsstabe notwendig, so sollen hierfür je nach den darzustellenden Verhältnissen die Mafsstäbe 1:2500, 1:2000, 1:1500 und 1:1000 gewählt und auf dem Plane der Mafsstab und die Nordlinie angegeben werden.

2. Die Stationen eines Strafsennivellements sind zu 100 m Länge anzunehmen und mit fortlaufenden arabischen Ziffern zu bezeichnen.

   Wo das natürliche Gelände nach Länge oder Breite der Strafse in lotrechter Beziehung sich erheblich ändert, oder wo die neue Strafsenlinie selbst einen lotrechten Bruch erleidet, sollen innerhalb jeder Station Zwischenpunkte aufgenommen und mit kleinen römischen Buchstaben bezeichnet werden.

   Für diese Haupt- und Zwischenpunkte sind entsprechende Querprofile herzustellen.

3. Der Horizont des Nivellements ist 5 m über den höchsten Punkt des Entwurfes zu legen und sich hierbei an einen, in der Gegend bekannten Festpunkt oder an den Nullpunkt eines Pegels anzuschliefsen, wo möglich ist auch Rücksicht auf allenfallsige Heranziehung des Königl. bayerischen Eisenbahn-Horizontes zu nehmen.
4. Kommen Schichtenlinien in Anwendung, so soll deren Höhenabstand untereinander je nach der Mafsstabgröfse $2^1/_2$ bis 1 m betragen.
5. Für die Längen des Nivellements dient der Mafsstab von 1:1000, dann für die Höhen desselben und für die Querprofile derjenige von 1:100.
6. Die Abtragsflächen sind im Längen-Nivellement gelb, diejenigen des Auftrages karminrot und das Bestehende in Tusche anzulegen, dagegen die Querprofile für die Erdberechnung nur in roten und schwarzen Linien zu zeichnen.

   Hochwasserstände sollen mit blauer Linie angegeben werden, und wenn die Sohle der Strafsengräben im Höhenplane dargestellt werden mufs, so ist sich der punktierten blauen Linie hierfür zu bedienen.
7. Unmittelbar unter der Horizontlinie und parallel mit ihr sollen die Entfernungen der einzelnen Nivellementspunkte voneinander in schwarzen Ziffern, sodann unterhalb diesen an jedem Zwischen- und Stationspunkte links von der senkrechten Linie und parallel mit dieser in schwarzer Ziffer die Kote des natürlichen Geländes und rechts der senkrechten Linie in roter Ziffer die Kote der geplanten Strafse, und zwar der Strafsenoberfläche in der Achse, dann unterhalb dieser Zahlen wagerecht und ebenfalls in roten Ziffern die Höhe des Auftrages mit dem + Zeichen und diejenige des Abtrages mit dem — Zeichen eingeschrieben werden.

   Darunter sind dann noch in roten Ziffern die Gefällverhältnisse in Hundertteilen und die Längen der einzelnen Strecken anzugeben, sowie die Grenzen letzterer an den senkrechten Linien zu bemerken.
8. Für die Zeichnungen von Durchlässen und Brücken bis zu 50 m Lichtweite dient der Mafsstab 1:100, ebenso für Futtermauern; für Einzelzeichnungen dagegen ein Mafsstab von 1:50 bis 1:10.

   Neben diesen Zeichnungen sind die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen anzugeben.

Für Baden wurde durch Verordnung vom 30. Juli 1864 Folgendes bestimmt:

1. Bei Anfertigung jeden Planes ist darauf Rücksicht zu nehmen, dafs er entweder, wie bei kleineren Bauten, sogleich in Aktenformat gebracht wird, oder dafs, wenn dies bei grofsen Plänen untunlich erscheint, bei späterem Zerschneiden in jenes Format, keine die Reinlichkeit und Deutlichkeit der Zeichnung beeinträchtigenden Stücke entstehen.
2. Die Mafsstäbe sind gleichmäfsig durchzuführen, und zwar in der Art, dafs

   bei Strafsenbauten für Lagepläne in der Regel 1:1000, bei Sonderaufnahmen durch Ortschaften, wertvolles Gelände, Brückenbaustellen u. s. w. 1:500; bei Höhenplänen für die Längen 1:1000, für die Höhen 1:500; bei Querprofilen für die Längen und Höhen 1:100; für Bauzeichnungen je nach der Gröfse des Baues 1:50 oder 1:100; für Einzelzeichnungen in der Regel 1:10 oder 1:20, bei kleinen Gegenständen natürliche Gröfse oder 1:2 bis 1:5.
3. Die Lagepläne müssen den Entwurf in allen seinen Teilen vollständig darstellen, also den Strafsenkörper, die Materialplätze, Gräben, Weg- und Bachverlegungen u. s. w. genau bezeichnen.

   Der Höhenplan mufs die Profile der Parallelgräben, Strafsen, Wege u. s. w. angeben. Die Querprofile sind genau so einzuzeichnen, wie sie der Massenberechnung zugrunde liegen. Auch die Querprofile der aufserhalb des Strafsenkörpers herzustellenden Erdwerke u. s. w., wie der Wege, Bachkorrektionen, Auffahrten u. s. w. dürfen nicht fehlen.
4. Die Bauzeichnungen sollen alle Einzelheiten, welche zur Aufstellung eines genauen Kostenüberschlages und zu der seinerzeitigen Abrechnung erfordert werden, darstellen, also namentlich alle nötigen Querschnitte, soweit die in dem Überschlage zu gebende Beschreibung oder Zeichenskizze dies nicht überflüssig macht.

§ 46. Massen- und Kostenberechnung der Strafsenanlage. Erläuterung der einzelnen Titel. Bei der Aufstellung des Kostenanschlages bedient man sich im wesentlichen eines ähnlichen Musters, wie es bei der Aufstellung des Kostenanschlages für Eisenbahnen gebräuchlich ist, nur wird mit Rücksicht auf die einfacheren Verhältnisse auf eine Untereinteilung der einzelnen Titel verzichtet. Auf S. 340 ist das für Preufsen mit Verfügung vom 7. Mai 1871 vorgeschriebene Muster zum Abdruck gebracht. Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, dafs dabei ein Unterschied zwischen allgemeinen und ausführlichen Vorarbeiten nicht gemacht wird, zumal ja auch nur selten eine derartige Trennung der Vorarbeiten eintritt.

Zu den einzelnen Titeln ist folgendes zu bemerken:

Titel I. Erdarbeiten.

Da eine Abweichung in der Berechnung, Verteilung und Veranschlagung der Erdarbeiten gegenüber derjenigen bei den Eisenbahnen nicht eintritt, so kann ohne weiteres auf die daselbst (S. 157 u. ff.) gegebenen Erörterungen verwiesen werden.

Zu bemerken ist nur, dafs bezüglich der Genauigkeit der Berechnungen naturgemäfs die für die ausführlichen Vorarbeiten auf S. 259 u. ff. gegebenen Anweisungen zu befolgen sind.

Titel II. Befestigung der Böschungen.

Auch hierfür finden die bei den Vorarbeiten für Eisenbahnen S. 173 u. ff. gegebenen Ausführungen sinngemäfse Anwendung.

Titel III. Brücken und Durchlässe.

Dieser Titel deckt sich mit Titel V der Vorarbeiten für Eisenbahnen und können daher weitere Erörterungen ebenfalls unterbleiben (s. S. 178).

Titel IV. Anfertigung der Steinbahn.

Die Erörterung der Ausführung der Arbeiten sowie der zu verwendenden Steinmaterialien geht über den Rahmen der Vorarbeiten hinaus und mufs diesbezüglich auf entsprechende Sonderwerke verwiesen werden. Über die Kosten sind die erforderlichen Angaben im wesentlichen bereits bei den Vorarbeiten für Eisenbahnen (S. 176) gemacht. Für die Veranschlagung der dort nicht erwähnten Fahrbahnarten können folgende Preise als Anhalt dienen:

Pflasterbahn aus Eichenholzwürfeln . .	f. d. qm	12,0—15,0	M.
Asphaltbahn mit Betonunterlage . . .	„ „ „	10,0—12,5	„
Pflasterbahn aus Eisen[139])	„ „ „	25,0—30,0	„
Trottoir aus Asphalt mit Kiesunterlage (3 cm stark)	„ „ „	6,0— 7,5	„
Trottoir aus Zementbetonpl. 30 : 30 : 4,5 cm grofs, in Mörtel	„ „ „	3,5— 4,5	„
Trottoir aus Zement	„ „ „	3,0— 3,5	„
Trottoir aus Mosaikpflaster	„ „ „	3,0— 4,0	„
Trottoir aus Hausteinplatten (10 cm stark)	„ „ „	4,0—10,0	„

Titel V. Baum- und Schutzpflanzungen.

Osthoff[140]) gibt für junge Bäume bei Stämmen von 3 bis 4 m Höhe folgende Preise für das Stück frei Verwendungsstelle an:

[139]) Die Anwendung von Eisenpflaster hat sich nicht bewährt und ist deshalb ziemlich verlassen worden.

[140]) Osthoff, Kostenberechnungen f. Bauingenieure. Leipzig 1896.

Ahorn 0,75 M., Esche 0,50 M., weifse Kastanie 1,50 M., rote Kastanie 3,0 M., wilder Kirschbaum 0,60 M., veredelter Kirschbaum 1,25 M., Birnbaum, Apfelbaum und Akazie je 1,0 M., Vogelbeerbaum 0,50 M., gewöhnliche Pappel 0,90 M., italienische Pappel 1,0 M.

Das Setzen der jungen Stämme erfordert ein Loch von 1,0 m Tiefe, 1,0 m Breite und kostet 0,40 bis 0,50 M., das Einsetzen und Anbinden des Baumes kostet ebenfalls 0,40 bis 0,50 M.

Zum Schutz der jungen Bäume dienen Ummantelungen aus Holz, Drahtgeflecht, Eisenstäben u. s. w. Die Kosten für diese Schutzhüllen sind je nach der Wahl des Materials mit 0,5 bis 2,0 M. zu veranschlagen.

Titel VI. Geländer, Stationszeichen.

Die Angaben für Einfriedigungen und Geländer sind ausführlich bei den Vorarbeiten für Eisenbahnen (S. 175) besprochen, so dafs hier von einer weiteren Erörterung abgesehen werden kann.

Die Stationszeichen oder Nummersteine werden zweckmäfsig alle 100 m gesetzt; sie werden im allgemeinen 0,60 m lang und 0,20 auf 0,20 m stark genommen und sind mit 2,0 bis 3,0 M. für das Stück in Anschlag zu bringen; die Kilometersteine erhalten zur besseren Unterscheidung gröfsere Abmessungen, etwa 0,75 m Länge und 0,30 auf 0,30 m Stärke und kosten das Stück 5,0 bis 6,0 M.

Zu erwähnen sind schliefslich noch die Wegweiser an den Wegteilungsstellen. Sie werden aus Holz oder Eisen hergestellt und sind je nach der Ausführung mit 10 bis 20 M. und mehr zu veranschlagen.

Titel VII. Chausseegeld-Erhebestellen. Einnehmer- u. Wärter-Wohnhäuser.

Die Chausseegeld-Erhebestellen bestehen aus dem Einnehmer-Wohnhaus mit Nebenanlagen und dem Schlagbaum nebst Tariftafel.

Der Schlagbaum wird zweckmäfsig in derselben Weise ausgebildet, wie eine Schlagschranke bei der Eisenbahn und sind dementsprechend auch die Kosten zu bemessen (S. 177). Für die Kosten des Einnehmer-Wohnhauses können die bei den Eisenbahn-Vorarbeiten für Wärterhäuschen gemachten Angaben (S. 190) als Anhalt dienen. Das Gleiche gilt für das Strafsenwärter-Wohnhaus, das zur Ersparung von Kosten tunlichst mit dem Einnehmer-Wohnhaus zu einem Zweifamilienhaus verbunden wird.

Übrigens sind Chausseegeld-Erhebestellen, wenigstens in Deutschland, nur noch ganz vereinzelt in Tätigkeit, da die Benutzung der Strafsen fast allgemein freigegeben ist.

Titel VIII. Gerätschaften.

Die für die Unterhaltung einer Strafse erforderlichen Geräte bestehen in solchen für Erdarbeiten (Gleise, Wagen, Karren, Handwagen, Schaufeln, Hacken, Rasenmesser), für Gewinnung und Zubereitung der Befestigungsmaterialien (Hämmer, Bohrzeug, Brechstangen, Steinschlaghämmer, Steinschlag- und Kiessiebe), für Herstellung der Steinbahn und Strafse überhaupt (Schablonen, Rammen, Walzen, Schlammkratzen), sowie schliefslich für Ausführung der erforderlichen Messungen (Visiertafeln, Mefslatten, Fluchtstäbe, Winkelspiegel, Nivellierinstrument, Theodolit).

Man rechnet für die Beschaffung der vorgenannten Gerätschaften bei der Aufstellung des Kostenanschlages für das Kilometer Strafse 400 bis 600 M., je nachdem man es mit einer langen oder kurzen Neubaulinie zu tun hat. Hierin sind jedoch die Kosten für die grofsen Geräte (Walzen, Sprengwagen u. s. w.) nicht mit einbegriffen, vielmehr müssen hierfür die Kosten besonders aufgeführt werden.

Titel IX. Grund-, Nutzungs- und Gebäude-Entschädigungen.

Dieser Titel schliefst sich eng an den Titel I des Kostenanschlages für Eisenbahnen an und wird deshalb ohne weitere Erörterungen darauf verwiesen (s. S. 154).

Titel X. Anlegung von Interimswegen.

Über die Kosten dieses Titels sind allgemein geltende Angaben nicht zu machen, sondern für jeden einzelnen Fall den besonderen Verhältnissen entsprechende Berechnungen anzustellen.

Titel XI. Insgemein, unvorhergesehene Ausgaben, Aufsichtskosten, Rendanturgebühren.

Dieser Titel umfafst im wesentlichen die Ausgaben, welche bei den Vorarbeiten für Eisenbahnen in den Titeln XIII bis XIV aufgeführt werden. Er steht in engem Zusammenhang mit allen vorhergegangenen Titeln und wird deshalb auch richtiger Weise in Hundertteilen der Gesamtsummen der Titel I bis X veranschlagt. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs der Satz von 3% für die Bemessung des Titels XI als zutreffend angesehen werden kann.

Am Schlusse des Kostenanschlages werden die Summen der einzelnen Titel in einer Wiederholung zusammengestellt und daraus die Gesamtkosten der ganzen Anlage ermittelt.

Mit der Aufstellung des Kostenanschlages sind nunmehr im wesentlichen die Vorarbeiten für die neue Weganlage geschlossen und erübrigt es nur noch, in einem Erläuterungsbericht eine Beschreibung des ganzen Entwurfes zu geben und die Wahl der Linie, der Steigungs- und Krümmungsverhältnisse und der Abmessungen der Strafse zu begründen, sowie nähere Angaben über die Beschaffenheit des Bodens, der Entwässerungs- und Vorflutanlagen, der Brücken und Durchlässe, des Steinmaterials und seiner Gewinnungsstellen u. s. w. zu machen.

Im Nachstehenden sind die in Preufsen bezüglich der Aufstellung des Kostenanschlages zu beachtenden Vorschriften vom 7. Mai 1871 abgedruckt.

Zweiter Teil.

Aufstellung der Kostenanschläge.

§ 32.

Erläuterungsbericht.

Dem Kostenanschlage mufs ein Erläuterungsbericht vorangehen, welcher die Gründe sowohl für die Wahl der Linie, als auch der Gefälle enthält und nähere Auskunft über die Beschaffenheit des Bodens, die Anzahl und Einrichtung der Brücken, Vorflut- und Entwässerungsanlagen, sowie über die Fahrbahnausführung der Strafse gibt.

Hinsichtlich des Steinmaterials sind anzugeben die mineralogische Benennung und sein erprobtes Verhalten, die Gewinnungsstellen und deren mittlere Entfernung von der Baustelle, der Besitzer des Steinbruchs oder der Grube, der Betrieb dieser letzteren und die Beschaffenheit der Zufuhrwege.

Aufserdem sind darin die nötigen Angaben über die Sicherstellung des Planums, über die Baumpflanzung, die Schutzanlagen, Baulichkeiten, Gerätschaften, Grund- und Nutzungsentschädigungen zu machen und die ortsüblichen Sätze des Tage- und Fuhrlohns, sowie die etwaigen Verpflichtungen und Leistungen der Anwohner und diejenigen Gründe, welche zu Abweichungen von den in den vorhergehenden Abschnitten gegebenen Vorschriften Veranlassung gegeben haben, anzuführen.

§ 33.

Der Kostenanschlag ist nach folgenden Titeln gesondert aufzustellen:

Titel I. Erdarbeiten.
„ II. Befestigung der Böschungen.
„ III. Brücken und Durchlässe.
„ IV. Anfertigung der Steinbahn.
a) Materialien, b) Arbeitslohn.
„ V. Baum- und Schutzpflanzungen.
„ VI. Geländer, Stationszeichen.
„ VII. Chausseegeld-Erhebestellen, Einnehmer- u. Wärter-Wohnhäuser.
„ VIII. Gerätschaften.
„ IX. Grund-, Nutzungs- und Gebäude-Entschädigungen.
„ X. Anlegung von Interimswegen.
„ XI. Insgemein, unvorhergesehene Ausgaben, Aufsichtskosten, Rendanturgebühren.

Die Positionen laufen durch alle Titel durch.

§ 34.

Tit. I. Erdarbeiten.

Die Veranschlagung der Erdarbeiten kann in ebenem Gelände, auf welchem die Herstellung des Strafsenplanums weder nennenswerte Auf- noch Abträge nötig macht, unter Angabe der jedesmaligen Planumsbreite und des für die Seitengräben angenommenen Querprofils nach laufenden Metern erfolgen. In anderen Fällen ist nach dem Höhenplan und den Querprofilen eine Massenberechnung der Auf- und Abträge mit angehängter Verteilungstabelle und einer Berechnung über die vorkommenden Lösungs- und Beförderungskosten der Abtragsmassen zu einem Sonderanschlage zusammenzustellen, und dem Hauptkostenanschlage als Anlage beizufügen.

Bei diesen Berechnungen ist auch auf etwa erforderliche tiefere Ausschachtung in schwerem Lehm- oder Tonboden, behufs Unterfüllung der Steinbahn mit trockenem Material, Bedacht zu nehmen.

Unter diesen Titel gehören ferner die Kosten für etwaige Drainierung und für Unterhaltung des Planums und der Böschungen bis zum Einbau der Steinbahn.

§ 35.

Tit. II. Befestigung der Böschungen.

Die Handarbeiten und Beförderungskosten für Berasung, Bekleidung und Pflasterung der Böschungen, Abstützungen derselben durch Futtermauern, die Handarbeiten für Nachregulierung des Sommerweges, der Bankette und Gräben nach Abwalzung bezw. Vollendung der Steinbahn sind unter diesem Titel zu veranschlagen oder bei umfangreichen Arbeiten dieser Art, unter Bezugnahme auf die alsdann vorzunehmende gesonderte Veranschlagung, im Hauptanschlage mit den betreffenden Schlufssummen aufzuführen.

§ 36.

Tit. II. Brücken und Durchlässe.

Die Entwürfe zu den Brücken und Durchlässen müssen die bereits in § 7[141]) erforderten Angaben enthalten und im Hauptkostenanschlage in derjenigen Reihenfolge, wie sie im Strafsenzuge liegen, aufgeführt werden.

Dabei können Durchlässe bis zu 1 m lichter Weite bei gewöhnlicher Bauart durch eine Musterzeichnung allgemein dargestellt und unter Angabe der Mafse, nach Material und Arbeit im Texte des Hauptanschlages veranschlagt werden.

Durchlässe mit gröfseren Durchflufsöffnungen, welche als Brücken zu bezeichnen sind, bedürfen besonderer Zeichnungen und Anschläge, welche nebst den erforderlichen Erläuterungen dem Hauptanschlage als Anlagen beizufügen sind. Bei Durchlässen und Brücken gleicher Abmessungen, Bauart und Kostenbeträge ist nur ein Entwurf und Sonderanschlag erforderlich, während in dem Hauptanschlage unter Bezugnahme auf den betreffenden Sonderanschlag in jedem einzelnen Fall nur die ganze Summe anzugeben ist.

§ 37.

Tit. IV. Anfertigung der Steinbahn.
A. Material.

Wenn für die Entnahme von Steinen, Kies, Sand oder Lehm gesetzlich oder herkömmlich eine Entschädigung (Grundzins) gezahlt werden mufs, ist dieselbe unter diesem Titel zu veranschlagen.

Von der ermittelten Menge ist dasjenige Material, welches aus vorhandenen alten Anlagen, wie es bei Instandsetzungen aller Art vorkommt, voraussichtlich sich ergeben wird, abzusetzen.

---

141) s. S. 335.

Die Gewinnungskosten, die etwa vorkommenden Grundzinse, die Anlieferungskosten der aus Steinbrüchen, Flufsbetten, Kies-, Sand- und Lehmgruben u. s. w. gewonnenen Materialien sind, unter Angabe der mittleren Entfernung von der Baustelle, gesondert aufzuführen und durch Zusammenzählen dieser Einzelbeträge die Gesamtkosten für die kubische Einheit zu ermitteln und zu veranschlagen.

Wo die Anlieferung der Materialien einschliefslich ihrer Sammel- und Gewinnungskosten aus Gründen der Zweckmäfsigkeit oder herkömmlich stattfindet, ist eine Trennung dieser Kosten nicht erforderlich.

Das Aufsetzen und Messen der angelieferten Materialien ist in einer getrennten Position zu veranschlagen.

§ 38.

B. Arbeitslohn.

Hierher gehören sämtliche Arbeiten zur Anfertigung jeder Art von Besteinung oder Befestigung, also die Vorbereitung des Steinbettes, das Bearbeiten und Setzen der Bord- oder Randsteine, das Zerkleinern, Reinigen und Verbauen des Materials, sein Einebnen während des Abwalzens, die Walzung und erforderliche Annässung der Bahn für das laufende Meter, alle Pflasterarbeiten auf dem Planum, desgleichen in den Mulden, Gräben und Triften, die nötigenfalls erforderliche Befestigung der Unterbettung des Pflasters und die Behandlung desselben.

Die Veranschlagung der Arbeiten findet in derjenigen Reihenfolge statt, in welcher die Ausführung derselben in der Regel vorgenommen zu werden pflegt. Sie erfolgt nach Körper-, Flächen- und Längenmafsen, je nachdem das eine oder das andere Mafs den verschiedenen Arbeiten am zweckmäfsigsten zugrunde zu legen ist.

Die Vordersätze aller Anschlagpositionen sind durch Angabe der sie bestimmenden Faktoren u. s. w. rechnungsmäfsig herzuleiten.

§ 39.

Tit. V. Baum- und Schutzpflanzungen u. s. w.

Nach den im Erläuterungsberichte anzugebenden Gründen für die getroffene Wahl der Baumarten, gegebenenfalls ihrer Bezugsquellen, sind unter diesem Titel die Anpflanzungen nach Zahl, Ausdehnung und Verwendungsstelle nebst den Baumstangen und Schutzmitteln anzugeben und die Kosten ihrer Beschaffung, sowie diejenigen der Pflanzung und der Vorbereitung der Pflanzlöcher übersichtlich zu veranschlagen.

§ 40.

Tit. VI. Geländer, Stationszeichen u. s. w.

Unter diesem Titel sind die etwa nötigen Geländer, Einfriedigungen, Schutz-, Nummer- und Grenzsteine zu veranschlagen.

Die Nummersteine zur Bezeichnung der Unterhaltungsstationen sind in Entfernungen von 75 m zu setzen.

§ 41.

Tit. VII. Chausseegeld-Erhebestellen, Wohnhäuser u. s. w.

Für die zur Chausseegeld-Erhebung und Wohnung des Erhebers, gegebenenfalls eines Aufsehers erforderlichen Baulichkeiten nebst Einfriedigungen, Brunnen, Schlagbäumen und Tariftafeln u. s. w. einschliefslich Grunderwerb sind besondere Entwürfe und Kostenanschläge aufzustellen und dem Hauptanschlage beizufügen, in welchen die Schlufssumme aufzunehmen ist.

Sollte bei Vorlegung des letzteren eine bestimmte Entscheidung hierüber noch nicht getroffen sein, so ist im Erläuterungsbericht und Hauptanschlage anzugeben, ob und wo derartige Anlagen herzustellen beabsichtigt wird, und wieviel sie überschläglich kosten werden.

§ 42.

Tit. VIII. Gerätschaften.

Die Anschaffungskosten für gröfsere Gerätschaften, z. B. für Chausseewalzen, Wassertransportwagen u. s. w., sind getrennt unter besonderen Angaben aufzuführen, für die Anschaffung der gewöhnlichen Gerätschaften ist dagegen eine Pauschsumme nach einem angemessenen Satz in Hundertteilen der betreffenden Anschlagsumme zur besonderen Verrechnung auszuwerfen. Sind erstere leihweise zu beschaffen, so ist nur ihre Beförderung, Miete und Unterhaltung in Ansatz zu bringen.

§ 43.

Tit. IX. Grund- und Nutzungsentschädigungen.

Alle zum Strafsenbau, zu Bauplätzen, Gärten, Baumschulen und Schlammablagerungsplätzen bleibend abzutretende Grundstücke, Baulichkeiten, Brunnen, Bewährungen, Bäume und andere Gegenstände sind nach ihrer Grundfläche, Zahl und Gattung, mit den etwa zu entschädigenden Ernteverlusten in der Regel in einer besonderen, dem Hauptanschlage beizufügenden Entschädigungsberechnung aufzuführen, wobei hinsichtlich ihrer Bezeichnung und

örtlichen Lage auf den betreffenden besonderen Lageplan tunlichst durch Numerierung der abzutretenden Gegenstände Bezug zu nehmen ist.

Auch die etwa unentgeltlich abzutretenden Immobilien sind daselbst aufzuführen.

Bei der Berechnung ist stets auf den neben den Strafsenböschungen und Gräben zu erwerbenden Schutzstreifen Rücksicht zu nehmen.

Für diejenigen Flächen nutzbarer Grundstücke, welche nur während des Baues zu Material-, Ablagerungs- und Arbeitsplätzen, zur Errichtung von Bauhütten, Zufuhr- und Interimswegen oder zur Entnahme von Erde vorübergehend benutzt werden, ist — unter Berücksichtigung etwaiger Kulturkosten — die Nutzungsentschädigung zu berechnen.

Ferner sind unter diesem Titel die Kosten für die Schätzung und Vermessung der Grundstücke, sowie für ihre Fortschreibung und für die etwa erforderliche Enteignung aufzuführen.

Der Wert aller Absplisse oder ausgeschachteten Flächen, welche von dem erworbenen Gelände nach Vollendung des Baues entbehrlich werden, ist, soweit ihr Verkauf vorher zu erwarten steht, von der Gesamtentschädigungssumme in Abzug zu bringen.

§ 44.

Tit. X. Anlegung von Interimswegen.

Hierunter sind alle Kosten für Anlage und Unterhaltung der erforderlichen Interimswege, sowie der Materialanfuhrwege, soweit nicht der Unternehmer oder andere hierzu verpflichtet sind, zu berechnen.

§ 45.

Tit. XI. Insgemein, unvorhergesehene Ausgaben, Aufsichtskosten und Rendanturgebühren.

Unter den unvorhergesehenen Ausgaben sind alle diejenigen zu verstehen, welche durch Naturereignisse, Aufstellung von Bau- und Materialienbuden oder durch die Miete für dazu taugliche Räume, durch Krankheit oder Verunglückung von Arbeitern, Botenlöhne und Porto, Beschaffung von Drucksachen und Schreibmaterialien, durch Schutz der Baustelle bei Eintritt des Winters, Absteckung der Baustellen u. dergl. Arbeiten herbeigeführt werden.

Werden die Kosten für die Entwurfsarbeiten und für die Veranschlagung nicht besonders vergütet oder aufgebracht, so sind auch diese hier auszuwerfen.

Ebenso ist für die rechtzeitige Aufstellung des Strafseninventariums eine entsprechende Summe in Anschlag zu bringen.

Bei diesen Positionen sind die in Ansatz zu bringenden Beträge so zu bemessen, dafs hierdurch eine Abrundung der Bausumme erzielt wird.

Die Aufsichtskosten erstrecken sich auf die Bauführung durch einen oder mehrere besonders anzunehmende Techniker, auf die Bauaufsicht, Wächterlohn und nach Erfordernis auf die Bureaukosten und die Rechnungslegung.

Die Höhe der Rendanturgebühren ist nach den darüber erlassenen Vorschriften zu bemessen.

Von der Hauptanschlagssumme sind die mutmafslichen Einnahmen aus dem Verkauf von übrig bleibenden Materialien, Geräten u. s. w. in Abzug zu bringen.

III. Grunderwerb.

Für den Grunderwerb beim Bau einer Strafse gelten dieselben Gesetze, ministeriellen Vorschriften und Regeln wie beim Bau einer Eisenbahn. Auch die geometrischen Arbeiten, sowie die Grunderwerbskarten, die Grunderwerbsverzeichnisse u. s. w. weichen nur insofern ab, als es sich meist um einen geringeren Umfang derselben handelt. Es kann deshalb von einer besonderen Erörterung des Grunderwerbs bei den Vorarbeiten für Strafsenbau abgesehen und in allen Punkten auf die entsprechenden Ausführungen bei den Vorarbeiten für Eisenbahnen (S. 268 bis 292) verwiesen werden.

Literatur über Vorarbeiten für Eisenbahnen und Strafsen.

A. Eisenbahnen.

I. Geschichtliches und Allgemeines.

1. Hauptbahnen.

a) Selbständige Schriften.

Haushofer, Dr. M., Grundzüge des Eisenbahnwesens in seiner ökonomischen, politischen und rechtlichen Beziehung. Stuttgart 1873.

von Kaven, A., Vorarbeiten zu Eisenbahnen. Aachen 1876.

Winkler, E., Der Eisenbahnbau. Prag 1877.

Heusinger von Waldegg, Handbuch der speziellen Eisenbahntechnik. Leipzig 1878.

von Mayer, A., Geschichte und Geographie der deutschen Eisenbahnen. Berlin 1891.

Kemmann, G., Der Verkehr Londons mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen. Berlin 1892.

Marggraf, Die Königlich Bayerischen Staatseisenbahnen (Vizinalbahnen und Lokalbahnen eingeschlossen). München 1894.

Ritter, Geographisch-statistisches Lexikon. Leipzig 1895.

Baugewerbe, das gesamte. Handbuch des Hoch- und Tiefbauwesens. 51—60. Der Eisenbahnbau. Potsdam 1896 bis 1900.

Eisenbahntechnik der Gegenwart. II. Bd. 1, Abschn. Wiesbaden 1897, III. Bd. 2. Abschn. 1902.

Schönherr, A., Der Einflufs der Eisenbahnen auf die Bevölkerungszunahme im Königreich Sachsen. Leipzig 1898.

Tscherton, F., Der Eisenbahnbau. Wiesbaden 1899.

Koppe, C., Die neue Landes-Topographie, die Eisenbahn-Vorarbeiten und der Doktor-Ingenieur. Braunschweig 1900.

Lotz, W., Verkehrsentwickelung in Deutschland 1880 bis 1900. Leipzig 1900.

Sammlung der in den Jahren 1900 und 1901 auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens herausgegebenen Normalien und Konstitutivurkunden. Wien 1901/02.

Hehl, R. A., Eisenbahnen in den Tropen. Berlin 1902.

Peege, B., Die deutschen Eisenbahngesetze. Dresden 1902.

Goering, Der Eisenbahnbau. Sonderabdruck der Hütte, Berlin 1902.

Barkhausen, Handbuch der Baukunde. Berlin 1903.

Cauer, W., Betrieb und Verkehr auf den Preufsischen Staatsbahnen. 2 Teile, Berlin 1897 und 1903.

Birk, A., Hilfsbuch für Bauingenieure. Wien 1893.

Schaar, A., Deutscher Eisenbahnkalender auf das Jahr 1904. Berlin.

Kalender für Eisenbahn-Techniker (Heusinger von Waldegg). Wiesbaden 1904.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Die Eisenbahnvorarbeiten in Brasilien. Zentralbl. d. Bauverw. 1886, S. 257.

Eisenbahnvorarbeiten und neuere Anleitungen zu denselben. Zentralbl. d. Bauverw. 1891, S. 334.

Über die Einteilung und Definition der Eisenbahnen, deren Beschreibung und Benennung. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, S. 325.

Die Entwickelung unserer modernen Verkehrswege. Ziviling. 1895, S. 151.

Länder, Völker und Eisenbahnen. Ann. f. Gew. u. Bauw. 1900, S. 69.

Mitteilungen über Fortschritte auf einigen Gebieten des Eisenbahnwesens. Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, S. 169.

Die neuen Linien der Rhätischen Bahn (Albulabahn, Reichenau-Ilang). Schweiz. Bauz. 1901, S. 5.

Karlsruher Bahnanlagen. Deutsche Bauz. 1902, S. 201.

Richter, M., Schnellbetrieb auf den Eisenbahnen der Gegenwart. Dingler's polyt. Journ. 1903. S. 162, 194 u. 807.
Vorarbeiten für eine elektrische Überlandbahn. The Street-Railway-Journ. 1903, S. 370.
Eisenbahnen der Erde. Zeitschr. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1903, S. 580.

2. Nebenbahnen und Kleinbahnen.

a) Selbständige Schriften.

Hostmann, W., Der Bau und Betrieb von Schmalspurbahnen und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung für das Deutsche Reich. Wiesbaden 1881.

Runnebaum, A., Die Waldeisenbahnen. Berlin 1886.

Hilse, Handbuch der Strafsenbahnkunde. München und Leipzig 1892.

Fischl, Die Tertiärbahn, ein Mittel zur Hebung der Landwirtschaft und Industrie. Wien 1893.

Humbert, Traité des chemins de fer d'intérêt local. Paris 1893.

von Unruh, E. M., Die Kleinbahn, ihre Entwickelung, Aufgabe, Organisation, Finanzierung und Tarifbildung. Bromberg 1893.

Taubert, Die Bauausführung und der Betrieb von Kleinbahnen unter besonderer Berücksichtigung der Spurweite von 60 cm. Berlin 1894.

Ledig u. Ulbricht, Die schmalspurigen Staatseisenbahnen im Königreich Sachsen. Leipzig 1895.

Müller, Fr., Die Grundzüge des Kleinbahnwesens. Berlin 1895.

Schweder, Die Kleinbahnen im Dienste der Landwirtschaft. Berlin 1895.

Haarmann, A., Die Kleinbahnen, ihre geschichtliche Entwickelung, technische Ausgestaltung und wirtschaftliche Bedeutung. Berlin 1896.

Aue, R., Entwurf eines Kreisstatuts für Kleinbahnen. Anhalt 1897.

Gleim, W., Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen vom 28. Juli 1892. Berlin 1899.

Hahn, M., Kompendium der Bahnen niederer Ordnung. Berlin 1899.

Behrens, O., Buchführung und Bilanzen bei Nebenbahnen, Kleinbahnen und ähnlichen Verkehrsanstalten. Berlin 1900.

von Damnitz, G., Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Feldbahnen. Berlin 1902.

Strub, E., Bergbahnen in der Schweiz. Wiesbaden 1902.

Wächter, M., Die Kleinbahnen in Preufsen. Berlin 1902.

Lochte, D., Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen vom 28. Juli 1892 mit Anmerkungen. Berlin 1903.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Militärische Bedeutung der Kleinbahnen. Stahl u. Eisen 1892, S. 681.

Erfahrungen, die bei den Übungen der preufsischen Eisenbahn-Brigade im Bau und Betrieb schmalspuriger Bahnen von 60 cm Spurweite gemacht sind. Zeitg. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1893, S. 729.

Die Entwickelung der Nebenbahnen in Preufsen und die Bedeutung der Kleinbahnen. Deutsche Bauz. 1893, S. 358.

Über die Fortschritte im Lokal- und Strafsenbahnwesen in Gesetzgebung und Praxis in Deutschland und Österreich. Mitteil. d. Ver. z. Beförderung d. Lokal- u. Strafsenbahnwes. 1894, S. 207.

Die Anwendung des Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen. Zeitschr. f. Kleinb. 1895, S. 105.

Zur Nebenbahnfrage in Österreich. Archiv f. Eisenbahnwesen 1895, S. 828.

Bau- und Betriebsergebnisse der verlegbaren Bahnen ohne Lang- oder Querschwellen in den Staatswaldungen der Oberförsterei Schirmeck. Zentralbl. d. Bauverw. 1902, S. 451.

Erfahrungen über die Wirkung des Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen vom 28. Juli 1892. Mitteil. d. Ver. deutscher Strafsen- u. Kleinbahnverw. 1902, No. 11.

Die Mängel unserer Kleinbahnen. Zeitschr. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1902, Heft 9.

Die Lokalbahnen in Österreich. Zeitschr. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1903, S. 1531.

Die Entwickelung der Kleinbahnen in Preufsen. Zeitschr. f. Kleinbahnen 1903, Heft 1.

Kommunale Strafsenbahnen in wirtschaftlicher und technischer Beziehung. Bauingenieur-Zeitg. 1903, S. 91.

Über den Bau und Betrieb normalspuriger Lokalbahnen. Mitteil. d. Ver. z. Beförderung d. Lokal- u. Strafsenbahnwes. 1903, S. 373.

II. Trassierung der Eisenbahnen.

1. Wirtschaftliche (kommerzielle) Trassierung.

a) Selbständige Schriften.

von Feldegg, E., Die Rentabilität projektierter Eisenbahnen nach der Methode des Ingenieurs Jules Michel, berechnet mit Anwendung auf das Projekt der mährischen Transversalbahn. Wien 1880.

Plessner, Anleitung zur Ermittelung der Betriebseinnahmen und Ausgaben der Lokalbahnen. Berlin 1883.

Abt, Fr., Die Praxis des Lokalbahnbetriebes. München 1890.

Wellington, A. M., The economic theory of the location of railways. New York und London 1891.

Launhardt, W., Die Bauwürdigkeit von Nebeneisenbahnen. Berlin 1898.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Bestimmung der wahrscheinlichen Selbstkosten des Betriebes auf Eisenbahnen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1875, S. 121.

Zur Frage der virtuellen Länge in ihrer Anwendung auf das Entwerfen von Eisenbahnen. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1879, S. 84.

Summarische Veranschlagung der Betriebskosten auf Adhäsionsbahnen. Org. f. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1880, S. 115.

Launhardt, Wirtschaftliche Fragen des Eisenbahnwesens. Zentralbl. d. Bauverw. 1883, S. 27.

Die Finanzierung der Preufsischen Lokalbahnen. Zeitschr. f. d. gesamte Lokal- und Strafsenbahnwes. 1885, S. 2.

Frank, Über die vorteilhafteste Geschwindigkeit der Güterzüge, sowie die Abhängigkeit der Betriebskosten von der Geschwindigkeit der Züge, der Steigungen bezw. Krümmungen der Bahnstrecke und der Stärke des Verkehrs. Org. f. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1885, S. 165.

Konstante und veränderliche Eisenbahn-Betriebskosten. Archiv f. Eisenbahnwes. 1887, S. 67.

Die Zugkraftkosten des Pferdebetriebes und des Dampfbetriebes. Zeitschr. f. d. gesamte Lokal- u. Strafsenbahnwes. 1888, S. 119.

Der Selbstkostenpreis auf Eisenbahnen. Ann. des min. 1888, S. 181, 463; 1889, S. 80.

Die Stationsverwaltung der Lokalbahnen im Nebenamt. Zeitschr. f. d. gesamte Lokal- u. Strafsenbahnwes. 1889, S. 21.

Wirtschaftliche Bedeutung der Nebenbahnen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, S. 419.

Über den Wert der schmalspurigen Eisenbahnen. Zeitschr. f. d. gesamte Lokal- u. Strafsenbahnwes. 1890, S. 125.

Zweckmäfsige Höhe des Personenfahrgeldes auf den Eisenbahnen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1891, S. 114.

Beitrag zur Bestimmung der Betriebskosten von Eisenbahnen. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, S. 377, 485.

Über den Einflufs der Bahnsteigungen auf die Betriebskosten. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, S. 197.

Die Kosten eines Personen- und eines Gütertonnenkilometers. Zeitschr. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1892, No. 25, Beiblatt S. 1.

Der Einflufs der Zugbelastung auf die Betriebskosten. Zeitschr. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1892, S. 209.

Der Einflufs der Spurweite auf die Bau- und Betriebskosten der Sekundärbahnen. Zeitschr. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1893, S. 225, 287, 474, 512.

Kosten des Personen- und des Güterverkehrs auf den österreichischen Eisenbahnen. Zeitschr. f. Eisenbahnen u. Dampfschiffahrt 1893, S. 757.

Über Anlage- und Betriebskosten von Strafsenbahnen verschiedener Traktionssysteme. Zeitschr. f. d. gesamte Lokal- u. Strafsenbahnwes. 1894, S. 118.

Ertragsfähigkeit der Neben- und Kleinbahnen. Zeitschr. f. Kleinbahnen 1894, S. 474.

Rückblicke auf die Feldabahn. Zeitschr. f. d. gesamte Lokal- und Strafsenbahnwes. 1894, S. 51.

Betrieb von Kleinbahnen. Grundsätze, die beim Betrieb von Kleinbahnen zu beobachten sind. Zeitschr. f. d. gesamte Lokal- und Strafsenbahnwes. 1894, S. 117.

Über das Umladen bei Kleinbahnen. Zeitg. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1894, S. 155.

Launhardt, Die Bauwürdigkeit von Nebenbahnen. Zentralbl. d. Bauverw. 1897, S. 518, 525.

Betrieb viergleisiger Strecken. Org. f. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1898, S. 13.

Betrieb der Lokalbahnen. Zeitschr. f. d. gesamte Lokal- u. Strafsenbahnwes. 1900, S. 1.

Ersparnisse im Lokalbahnwesen. Österr. Eisenbahnzeitg. 1901, S. 297.

Günstige Geschwindigkeit der Güterzüge. Org. f. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1901, S. 127.

Einflufs einer Ermäfsigung der Personenfahrpreise auf die Zunahme des Verkehrs und auf die Einnahmen. Zeitg. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1901, S. 741.

Gemeinsame kommerzielle Interessen der Bahnen niederer Ordnung. Mitteil. d. Ver. z. Beförderung d. Lokal- u. Strafsenbahnwes. 1902, S. 269.

Einflufs der Steigungen auf die Beförderung der Eisenbahnzüge. Zeitschr. f. Arch.- u. Ing.-Wesen 1902, S. 287.

Über die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Kleinbahnen. Illustr. Zeitschr. f. Klein- u. Strafsenbahnen 1902, S. 1001.

Normalspur oder Schmalspur? Mitteil. d. Ver. z. Beförderung d. Lokal- u. Strafsenbahnwes. 1902, S. 194.

Der Güterverkehr elektrisch betriebener Kleinbahnen. Zeitschr. f. d. gesamte Lokal- u. Strafsenbahnwes. 1903, S. 138.

Das Lokalbahnwesen in Österreich. Österr.-Ung. Eisenbahnblatt 1903, S. 484. — Zeitg. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1903, S. 1531.

Eisenbahn-Reservefonds. Zeitg. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1903, S. 790.

Betriebskosten der Schnell- und Personenzüge. Zeitg. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1903, Heft 9.

Über Wirtschaftlichkeit von Eisenbahnen. Zeitg. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1903, S. 1279.

Leitende Grundsätze für die kommerzielle Tätigkeit der Eisenbahnen. Zeitg. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1903, S. 1312.

Über die Bedeutung der Kleinbahnen für den öffentlichen Verkehr mit besonderer Berücksichtigung der in Deutschland gemachten Erfahrungen. Österr. Eisenbahnzeitg. 1903, S. 90.

2. Technische Trassierung.

a) Selbständige Schriften.

Stummer, J., Ritter von Traunfels, Praktische Anleitung zum Trassieren von Eisenbahnen. Weimar 1867.

Hanhardt & Waldner, Trassierungsbuch für die Ingenieurarbeiten und beim Bau von Eisenbahnen und Wegen. Berlin 1873.

W. Hellwag, Die Bahnachse und das Längenprofil der Gotthard-Bahn nebst approximativem Kostenanschlag. Zürich 1876.

Heyne, Das Trassieren der Eisenbahnen in vier Beispielen mit einem Anhange. Mit Atlas. Wien.

Fuchs, Beitrag zur billigen Gestaltung des Baues und Betriebes normalspuriger Bahnen untergeordneter Bedeutung. Berlin 1880.

von Kaven, A., Vorträge über Eisenbahnbau. Baustatistik einer ausgeführten Eisenbahn. Aachen 1880.

Manega, R., Anleitung zum Trassieren von Eisenbahnlinien für angehende Ingenieure. Weimar 1889.

Gelbke, F. A., Wie macht man Eisenbahnvorarbeiten? München 1895.

Kreuter, F., Linienführung der Eisenbahnen und sonstigen Verkehrswege. Wiesbaden 1900.

Hoffmann, F., Wie bauen wir unsere Lokalbahnen? München 1901.

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben von dem Verein „Hütte". Berlin 1902.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Die Badische Schwarzwaldbahn mit Abbildung der Trasse und des Profils. Deutsche Bauz. 1872, S. 41.

Beiträge zu Trassenstudien über Eisenbahnanlagen im Bereiche von Schuttkegeln. Allg. Bauz. 1880, S. 97.

Die Trassierungselemente der Sekundärbahnen. Org. f. d. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1884, S. 99.

Über Trassierung von Eisenbahnen in England. Org. f. d. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1885, S. 229.

Theorie der Trassierung. Zentralbl. d. Bauverw. 1887, S. 168; 1889, S. 25.

Die Spurweite der Kleinbahnen. Zeitschr. f. d. gesamte Lokal- und Strafsenbahnwesen 1893, S. 59.

Eisenbahnvorarbeiten und neuere Anleitungen zu denselben. Org. f. d. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1893, S. 227.

Eisenbahnvorarbeiten in ihrer Beziehung zu vorhandenen Karten. Org. f. d. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1897, S. 207.

Die grofse Venezuela-Eisenbahn (Linienführung, Erdarbeiten, Brücken, Oberbau). Zeitschr. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1897, S. 565.

Jordan, Eisenbahn-Vorarbeiten. Ann. f. Gew. u. Bauw. 1897, S. 22.

Puller, Über Eisenbahnvorarbeiten. Zeitschr. f. Vermessungswes. 1898, S. 153.

Anlage von Gebirgsbahnen. Zeitschr. f. d. öffentl. Baudienst 1899, S. 311.

Überwindung von Steigungen durch Eisenbahnen. Zeitschr. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1900, S. 1235.

Über die rechnerische Behandlung von Trassenverlegungen. Österr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1903, Heft 49.

Die technischen und finanziellen Unterlagen des Antrages auf Genehmigung einer Kleinbahn. Zeitschr. f. d. gesamte Lokal- und Strafsenbahnwes. 1903, Heft 3.

Die Gefahr der Eisenbahnniveauübergänge. Deutsche Strafsen- u. Kleinbahnzeitg. 1903, S. 45.

B. Strafsen.

(Bezüglich der geschichtlichen und sonst hier nicht aufgeführten Literatur ist auf die Literaturzusammenstellung im Kap. VIII „Der Strafsenbau einschliefslich der Strafsenbahnen“ S. 418—463, Abt. IV, Bd. I, 3. Aufl. des Handbuches hinzuweisen.)

I. Allgemeines.

a) Selbständige Schriften.

Umpfenbach, Theorie des Neubaues, der Herstellung und Unterhaltung der Kunststrafsen. Berlin 1830.
Steenstrup, Strafsenbau. Kopenhagen 1842.
von Kaven, Der Wegebau. Hannover 1870.
Becker, Strafsenbau. Stuttgart 1870.
Schuberg, Der Waldwegebau. Berlin 1873.
Debauve, A., Manual de l'ingenieur Routes. Paris 1875.
Bavier, Die Strafsen der Schweiz. Zürich 1878.
zur Nieden, Der Bau der Strafsen und Eisenbahnen. Berlin 1878.
Osthoff, G., Der Wege- und Strafsenbau in seinem ganzen Umfange. Leipzig 1882.
Mach, E., Die gewalzte Strafse, ihr Bau und ihre Erhaltung. Brünn 1885.
Baer, J., Das Strafsenbauwesen im Grofsherzogtum Baden. Leipzig 1895.
Löwe, F., Strafsenbaukunde. Wiesbaden 1895.
v. Rotenhan, Die Entwickelung der Landstrafsen und die Anforderungen der Gegenwart an dieselben. München 1897.
Hittenkofer, M., Sammelwerke für den Selbstunterricht. Strelitz 131, Strafsenbau 1897.
Nessenius, Der Strafsenbau. Handbuch der Baukunde. Berlin 1902, Abt. III, Heft IV, S. 80—240.
Iszkowski, R., Die Anforderungen des Strafsenverkehrs. Wien 1902.
Weicht, A. H., Bau von Strafsen und Strafsenbahnen. Berlin 1902.
Germershausen, A., Das Wegerecht und die Wegeverwaltung in Preufsen. Berlin 1900/02.
Müller, E., Der Chausseebau. Berlin 1903.
Krüger, R., Leitfaden des Erd- und Strafsenbaues. Leipzig 1904.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Strafsenbau im Altertum. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1886, S. 36.
Die Aufgaben des Strafsenbaues der Gegenwart. Journ. of the Franklin Inst. 1889, II. S. 440.
Die rechtliche Verpflichtung zur Anlage und Erhaltung von Strafsen. Baugewerkszeitg. 1890, S. 323.
Beiträge zur Geschichte des Wegebaues. Deutsche Bauz. 1892, S. 261.
Kunststrafsen und Kleinbahnen. Bedingungen, unter denen die Anlage von Kleinbahnen auf Kunststrafsen gestattet werden kann. Deutsche Bauz. 1893, S. 514.
Landstrafsen und Kleinbahnen. Deutsche Bauz. 1893, S. 38.
Die Entwickelung unserer modernen Verkehrswege. Ziviling. 1895, Bd. XII, Heft 2, S. 153.
Das Strafsengrundbuch. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1895, S. 499.
Neues Kunststrafsengesetz im Grofsherzogtum Hessen. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1896, S. 254.
Entwickelung der Landstrafsen neben den Eisenbahnen und die Anforderungen der Gegenwart an dieselben. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1897, S. 414, 431, 447, 466, 483, 498, 519, 535, 551, 561, 567, 584. — Ann. f. Gew. u. Bauwes. 1898, S. 79.
Entwickelung der Landstrafsen und die Anforderungen der Gegenwart an dieselben. Schweiz. Bauz. 1898, S. 8.
Chausseebau in der Nähe gröfserer Städte. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1898, S. 39.
Der Einflufs der Verkehrsstrafsen auf die Entwickelung der Landwirtschaft. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1899, S. 304.
Eckhard, Die Landstrafsenbausysteme der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1900, S. 312, 327.
Die Prinzipien der Landstrafsen, Bau- und Unterhaltungspflichtigkeit in ihren Beziehungen zur Entwickelung des Strafsenbaues. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1901, S. 233, 256.
Rechtliche Feststellung des Begriffs „Kunststrafse“. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1902, S. 203.
Strafsen für Motorwagen. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1902, S. 255, 521.
Die Landstrafsen Bayerns. Geschichtliche Studie. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1903, S. 148.

II. Trassierung der Strafsen.

a) Selbständige Schriften.

Favier, Essay sur les lois du mouvement de traction. Paris.

Maschek, Theorie der menschlichen und tierischen Kräfte. Prag 1842.

Morin, A., Experiences sur le tirage des voitures, qu'elles exercent sur les routes, exécutées en 1837 et 1838 par ordre du ministre de la guerre et en 1839 et 1841 par ordre du ministre des traveaux publics. Paris 1842.

Launhardt, W., Die Steigungsverhältnisse der Strafsen. Hannover 1886.

Launhardt, W., Theorie des Trassierens. 1. Heft. Hannover 1887.

v. Willmann, L., Strafsenbau. Fortschrittsheft der Ing.-Wissensch. 2. Gr., 4. Heft, S. 3—18. Leipzig 1895.

Schiege, W., Die Wegekrümmungen. Freiberg i. S. 1896.

Rofsmanith, Die Anlage der Gebirgskunststrafsen entsprechend dem Arbeitsvermögen der Zugtiere. Wien 1899.

Löwe, F., Die Bahn der Strafsenfuhrwerke in den Strafsenbögen. Wiesbaden 1901.

Eschenbach, E., Der Wegebau unter besonderer Berücksichtigung der Trassierungsarbeiten. Nürnberg 1900, Augsburg 1902.

Scheck, Ingenieur-Kalender für Strafsen- und Wasserbau von Reinhart. Wiesbaden 1873—1904.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Launhardt, W., Über die zweckmäfsigsten Steigungsverhältnisse der Chausseen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1867, S. 198.

Léon Durand-Claye, Sur la méthode à suivre pour le choix entre divers tracés proposés pour une même route. Ann. des ponts et chaussées 1871, I. S. 439.

Léchalas, Mémoire sur le roulage. Ann. des ponts et chaussées 1879, I. S. 364; 1881, I. S. 376.

Launhardt, W., Die Steigungsverhältnisse der Strafsen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1880, S. 345.

Léon Durand-Claye, Note sur l'étude des rectifications des routes. Ann. des ponts et chaussées 1881, II. S. 191.

Léon Durand-Claye, Etude sur la valeur comparative des tracés de routes au point de vue des transports rapides. Ann. des ponts et chaussées 1884, II. S. 260.

Vorarbeiten zu Wegebauten in Norwegen. Zentralbl. d. Bauverw. 1887, S. 396.

Voiges, Wissenschaftliches aus dem Strafsenbau. Zentralbl. d. Bauverw. 1888, S. 544.

Zöller, A., Gesetzliche Bestimmungen über Radfelgenbreiten und Ladegewichte der Fuhrwerke. Zentralbl. d. Bauverw. 1890, S. 191.

Bonhomme, Bestimmung der Steigungen von Gebirgsstrafsen. Ann. des ponts et chaussées 1897, II. S. 369. — Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1898, S. 153. — Schweiz. Bauz. 1898, II. S. 99. — Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1898, S. 471.

Mängel im Wegebau der preufsischen Staatsforstverwaltung und diesbezügliche Ministerialverfügung. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1898, S. 357.

Anlage von Gebirgsstrafsen. Österr. Monatsschr. f. d. öffentl. Baudienst 1899, S. 311.

Schienenweg für Lastfuhrwerke. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1900, S. 66.

Zugwiderstand bei Strafsen und Wegen. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1902, S. 237.

Die Mängel unserer Strafsen und ihre Beseitigung. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1902, S. 55, 72, 102, 119, 137, 151, 171.

C. Vermessungsarbeiten für Eisenbahnen und Strafsen.

a) Selbständige Schriften.

Bauernfeind, C. M., Elemente der Vermessungskunde. 4. Aufl. Stuttgart 1873.

Schoder, Hilfstafeln für barometrische Höhenbestimmung. Stuttgart 1874.

Vogler, Anleitung zum Entwerfen graphischer Tafeln. Berlin 1877. S. 100.

Koppe, Die Aneroidbarometer von Goldschmidt und das barometrische Höhenmessen. Zürich 1877.

Schreiber, Handbuch der barometrischen Höhenmessung. Weimar 1877.

Dr. Vogler, Chr. A., Graphische Barometertafeln zur Bestimmung von Höhenunterschieden durch eine blofse Subtraktion (entworfen von Hugo Feld). Braunschweig.

Decher, Rechenschieber für Vermessungs- und Bauingenieure, zur Berechnung tachymetrischer Aufnahmen und barometrischer Höhenmessungen. München 1882.

Hartl, Praktische Anleitung zum Höhenmessen mit Quecksilberbarometern und mit Aneroiden. Wien 1884.

Salmoiraghi, Aperçu sur les nouveaux tacheomètres, dits les clebs. Milano 1884.

Pietsch, Photogrammetrie (Sonderabdruck aus den „Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbefleifses" 1886). Berlin 1887.

Jordan, Barometrische Höhentafeln. Stuttgart 1886.

Brough, Tacheometry or rapid surveying. London 1887.

Koppe, Die Photogrammetrie oder die Bildmefskunst. Weimar 1889.

Finsterwalder, Die Terrainaufnahme mittels Photogrammetrie (Sonderabdruck aus dem bayrischen Industrie- und Gewerbeblatt 1890, No. 47). München 1891.

Steiner, Die Photographie im Dienste des Ingenieurs; ein Lehrbuch der Photogrammetrie. 1891.

Schiffner, Die photographische Mefskunst oder Photogrammetrie. Halle 1892.

„Anleitung für die Anfertigung von ausführlichen Eisenbahn-Vorarbeiten" (Berechnung der Längen und Höhen). Königliche Eisenbahn-Direktion linksrheinisch, Köln 1892.

Tichy, A. Die Präzisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel. München 1893.

Jordan, Taschenbuch der praktischen Geometrie. Handbuch der Vermessungskunde 1893, 2. Bd. S. 640.

Gysin, J., Peripherietafeln in alter Teilung zum Abstecken von Eisenbahn- und Strafsenkurven für Bogenlängen von 1—900 m und von Rad. 50 m bis Rad. 1000 m. Liestal 1896.

Kahle, P., Die Aufzeichnung des Geländes beim Krokieren. Berlin 1896.

Koppe, C., Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung. Braunschweig 1896.

Rosenmund, M., Untersuchungen über die Anwendung des photogrammetrischen Verfahrens für topographische Aufnahmen. Bern 1896.

Trabert, W., Höhenmessung mittels des Barometers. Znaim 1896.

Jordan, W., Handbuch der Vermessungskunde. Stuttgart 1897, 6. Aufl. bearb. v. Dr. C. Reinhertz 1904.

Freiherr von Hübel, A., Beitrag zur Technik der Kartenerzeugung. Wien 1897.

Kutzen, Anleitung zur Anfertigung von Krokis. Berlin 1897.

Müller, O. Hilfstabelle für praktische Mefskunde. Zürich 1897.

Pietsch, Feldmefskunst (Weber's illustrierter Katechismus). Leipzig 1897 (2. Aufl. 1900).

Anleitung zu den Arbeiten mit Mefstisch, Kippregel und Mefslatte bei der topographischen Aufnahme. Berlin 1898.

Hittenkofer, M., (Baufach) Sammelwerke für den Selbstunterricht. Strelitz 1898, No. 135 u. 139. Knauer, H., Plan- und Terrainzeichnen.

Keller, O., Unterrichtshefte des gesamten Baugewerbes. X Tiefbaukunde II: Junghauss, Die Elemente der praktischen Geometrie und des Planzeichnens. Strafsen- und Eisenbahnbau. Leipzig 1898.

Kutscher, G., Geometrie, Feldmessen und Nivellieren. 1898.

Müller, R., Kurze Anleitung für tacheometrische Aufnahmen. Wien 1898.

Anleitung zur Ausführung von Geländeaufnahmen in unübersichtlichem Terrain mittels Bandzuges in Verbindung mit Gefällmessungen. Berlin 1899.

Frhr. von Aretin, T., Handbuch zum Abstecken von Kurven, sowie zur Bestimmung der Winkel (ohne Mefsinstrumente). München 1899.

Edler's Mefsblatt, ein Apparat zum Bestimmen von Neigungswinkeln, Höhen und Tiefen. Lith. Kreisausschnitt mit kl. Lot. Nebst Text. Halle 1899.

Glück, Planzeichenvorlagen (1 : 25 000), nach den Musterblättern der Königl. Landesaufnahme zusammengestellt und gezeichnet, 6 Blatt mit Erläuterungen. Stuttgart 1899.

Jordan, W., Hilfstafeln für Tachymetrie. Stuttgart 1899.

Kotentafeln zum Gebrauch für Mefstischaufnahmen. Berlin 1899.

Leitfaden für den Unterricht in der Feldkunde (Terrainlehre, Planzeichnen und Aufnahmen). Berlin 1899.

Baugewerbe, das gesamte. Handbuch für das Hoch- und Tiefbauwesen 41—50. Feldmessen, mit 12 Tafeln. Potsdam 1896—1900.

Prochaska, C., Praktische Anleitung zur Durchführung von Gebietsvermessungen und Terrainaufnahmen bei Anwendung des tachymetrischen Aufnahmeverfahrens. Wien 1900.

Schöffler, B., Das Zeichnen perspektivischer Terrainskizzen mittels der Mefsplatte. Wien 1900.

Dolezal, E., Über Photogrammetrie und ihre Anwendungen. Wien 1900.

Albert, F., Die Vermessungskunde, Lehrbuch zum Selbstunterricht. Leipzig 1901.

Adamczik, J., Kompendium der Geodäsie. Leipzig und Wien 1901.

Baudemer, M., Feldmessen und Nivellieren. Wiesbaden 1901.

Baule, A., Lehrbuch der Vermessungskunde. Leipzig 1901.

Dolezal, E., Festlegung eines polygonalen Zuges bei Verwendung neuer Instrumente für optische Distanzmessung. Wien 1901.

Hammer, E., Der Hammer-Fennel'sche Tachymeter-Theodolit und die Tachymeter-Kippregel zur unmittelbaren Ablesung von Horizontaldistanz und Höhenunterschied. Stuttgart 1901.

Höhenbestimmungen, trigonometrische und barometrische, in Württemberg. Stuttgart 1901.

König, F., Feldmessen und Nivellieren. Bautzen 1901.

Schubert, Formulare für Vermessungsübungen. Neudamm 1901.

Tapla, Th., Grundzüge der niederen Geodäsie I. Wien 1901.

Weitbrecht, W., Praktische Geometrie. Stuttgart 1901.

Perut, M., Tafeln zur Absteckung von Kreisen und Übergangsbögen durch Polarkoordinaten. Leipzig 1902.

Dolezal, E., Theoretische und praktische Anleitung zum Nivellieren. Wien 1902.

Kröhnke, G. H. A., Handbuch zum Abstecken von Kurven auf Eisenbahnen und Wegelinien. Leipzig 1902.

Knoll, C. Taschenbuch zum Abstecken der Kurven von Strafsen und Eisenbahnen. Stuttgart 1902.

Löschner, Genauigkeitsuntersuchungen für Längenmessungen. Hannover 1902.

Stampfer, S., Theoretische und praktische Anleitung zum Nivellieren. Wien 1902.

Croy, Fr., Lehrbuch der niederen Geodäsie. Leipa 1903.

Kreuschmer, Der Universal-Winkelmefsapparat (konstruiert von Prof. Kreuschmer, Barmen) im Dienste der Schule und Praxis. Breslau 1903.

Miller, W., Die Vermessungskunde. Hannover 1903.

von Paschwitz, E., Die in den Armeen benutzten Entfernungsmesser-Systeme und die Telemeter. Paschwitz Modell 1867, 1871 u. 1902. Berlin 1903.

Sarrazin & Oberbeck, Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen mit und ohne Übergangsbögen für Eisenbahnen, Strafsen und Kanäle. Berlin 1904.

Stück, Distanz- und Höhenmessung, Formeln und Tabellen behufs Aufnahme und Höhenbestimmung.

Fennel, A., Die Wagner-Fennel'schen Tachymeter. 3. Aufl. Stuttgart 1904.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Radau, Hilfstafeln zur Berechnung der Höhen. Moniteur scientific 1864, S. 337.

Jordan, Diagramm zu Höhenberechnungen. Zeitschr. f. Vermessungskunde 1873, S. 306.

Mefsrad von Rud. Wittmann. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1875, S. 44.

Steinach, Verfahren zur Höhenberechnung. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1881, S. 52.

Die Methoden der Tachymetrie, geschichtliche und vergleichende Übersicht. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884, S. 453.

Stolze, Die Photogrammetrie. Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung. 1887, II. Bd. Heft 5.

Koppe, Die Verfahren der Ausführung und Berechnung barometrischer Höhenaufnahmen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1888, S. 551.

Die photographische Terrainaufnahme mit besonderer Berücksichtigung der Arbeiten in Steiermark und des dabei verwendeten Instrumentes. Zentralbl. f. d. Forstwesen 1891, S. 289.

De Fotografie als hulpmiddel vor architektur on terrainopnamingen. Tydschr. voor Kadaster en Landmeetkunde 1893, S. 69.

Theodolit und Tachymeter bei Eisenbahnvorarbeiten. Zentralbl. d. Bauverw. 1893, S. 231, 326, 387, 479; 1894, S. 158, 264.

Tachymeter für Vermessungswesen. Zeitschr. f. Vermessungswes. 1895, Heft 3.

Über geometrische Eisenbahnvorarbeiten in den Tropen. Archiv f. Eisenbahnwes. 1895, Heft 1, S. 73.

Die Vermessungen bei allgemeinen Vorarbeiten in ihrer Abhängigkeit von der Landesaufnahme. Zentralbl. d. Bauverw. 1895, S. 402.

Tachymeter und Celluloid-Höhenbogen. Zentralbl. d. Bauverw. 1896, S. 84.

Mefsbild-Aufnahmen für die Scheidegg-Jungfraubahn. Zentralbl. d. Bauverw. 1896, S. 143.

Die Aufzeichnung des Geländes beim Krokieren für geographische und technische Zwecke. Zentralbl. d. Bauverw. 1896, S. 176.

Setzlatte zur Aufnahme von Querprofilen. Deutsche Bauz. 1896, S. 135.

Anleitung für den Gebrauch von Hilfstafeln zur Absteckung von Wegen. Zeitschr. f. Vermessungswes. 1897, S. 48.

Doppelprisma zum Abstecken von Winkeln von 45 und 90 Grad. Zentralbl. d. Bauverw. 1897, S. 286.

Absteckung von Gegenbögen bei Strafsen. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1897, S. 113, 146.

Lotvorrichtung für Nivellier- und Tachymeterlatten. Deutsche Bauz. 1897, S. 359.

Nivellement mit grofser Zielweite. Deutsche Bauz. 1897, S. 514.

Gefällmesser für Trassierungsarbeiten. Uhland's Techn. Rundschau. Leipzig 1897. S. 151.

Die tachymetrischen Hilfsinstrumente von Puller-Breithaupt. Zeitschr. f. Arch.- u. Ing.-Wes. Hannover 1897, S. 31.

Geländemesser (Neues Tachymeter-Verfahren mit vereinigtem Tachymeter und Mefstisch). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1897, S. 33.

Hilfstabellen für Höhenabsteckung von Strafsen. Zeitschr. f. Transportw. u. Strafsenb. 1898, S. 5.

Lattenmessung in der Terrainneigung. Zeitschr. f. Vermessungswes. 1898, S. 329.

Jordan, Zur Photogrammetrie. Wochenausg. d. Zeitschr. f. Arch. u. Ing.-Wes. 1898, S. 346.

Höhenmessungen und Höhenänderungen. Schweiz. Bauz. 1899, II. S. 69, 77, 88.

Ein neuer optischer Distanzmesser. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1899, S. 449.

Neues Tachymeter mit Tangentenschraube. Zentralbl. d. Bauverw. 1900, S. 458.

Die Fortschritte und die Bedeutung der Geodäsie beim Eisenbahnbau. Organ f. d. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1901, S. 49.

Maximow, Eine russische Stimme über das Seibt'sche Feinnivellierverfahren. Zentralbl. d. Bauverw. 1902, S. 640.

Absteckung von Eisenbahnlinien in engen Tälern. Organ f. d. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1902, S. 116.

Neue Anweisung für Vermessungen im Hochgebirge. Schweiz. Bauz. 1902, I. S. 8.

Schichtensucher. Zeitschr. f. Vermessungswes. 1902, S. 113.

Das Gesichts- und Aufnahmefeld bei photogrammetrischen Aufnahmen. Zeitschr. f. Vermessungswes. 1902, S. 101.

Achsabsteckung im Simplontunnel. Zeitschr. f. Vermessungswes. 1902, S. 74.

Der Hammer-Fennel'sche Tachymeter-Theodolit. Zeitschr. f. Vermessungswes. 1902, S. 144.

Puller's Schiebe-Tachymeter für lotrechte Lattenstellung. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 206; Zeitschr. f. Arch.- u. Ing.-Wes. 1903, S. 31.

Hauck, Neue Konstruktion der Perspektive und Photogrammetrie, Theorie trilineärer Verwandtschaft ebener Systeme. Journ. f. d. reine u. angewandte Mathematik 1903, Bd. 95, S. 1.

D. Veranschlagung und Grunderwerb für Eisenbahnen und Strafsen.

a) Selbständige Schriften.

Plessner, F., Anleitung zum Veranschlagen der Eisenbahnen nebst Preisermittelungen zur Feststellung der Baukosten. Berlin 1874.

Bähr, Dr. O. u. Langelhaus, W., Das Gesetz über die Enteignung von Grundeigentum in Preufsen vom 11. Juni 1874. Berlin 1875.

Lazarini, O., Baukosten der Eisenbahnen. Wien 1877.

Wendland, A., Veranschlagung der Kosten von Primär- und Sekundärbahnen. Leipzig 1881.

Borrmann, E., Erdmassenberechnung für Kleinbahnen. Berlin 1894.

Löwe, Erdbauprojekte und Bodenberechnungen. Liebenwalde 1896.

von Junker, K., Flächentabellen für die Kubaturberechnung von Erdarbeiten. Budapest 1900.

Wagner, R., Graphische Ermittelung der Grunderwerbsflächen, Erdmassen- und Böschungsflächen von Eisenbahnen und Strafsen. Stuttgart 1900.

Goering, Massenermittelung, Massenverteilung und Transportkosten bei Erdarbeiten. Berlin 1902.

Osthoff, G. Kostenberechnungen für Bauingenieure. Leipzig 1902.

Allitsch, K., Ein neues graphisches Verfahren zur Ermittelung der Querschnittsflächen der Kunstkörper im Eisenbahn- und Strafsenbau. Wien 1903.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Zur Erdmassenberechnung im Strafsen- und Eisenbahnbau. Organ f. d. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1891, S. 250.

Beitrag zur Berechnung der Körperinhalte bei Erd- und Mauerarbeiten. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1893, S. 550.

Beitrag zur Berechnung der Körperinhalte bei Erdarbeiten. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1894, S. 549.

Berechnung von Einschnitts- und Damminhalten aus dem Längenprofil. Org. f. d. Fortschr. im Eisenbahnwes. 1895, S. 75.

Zur Massenberechnung von Erdarbeiten. Zentralbl. d. Bauverw. 1895, S. 10.

Instrumente zur Bestimmung des Inhaltes einer gegebenen Fläche. Zentralzeitg. f. Optik u. Mechanik 1897, S. 125.

Korrektion bei Erdmassenberechnungen. Zeitschr. f. Vermessungswes. 1897, S. 140.

Neue graphische Methode zur Ermittelung der Gröfse unregelmäfsiger Flächen. Zeitschr. d. Verb. d. Dampfkessel-Überwachungsver. 1898, S. 476.

Ermittelung der zu bewegenden Erdmassen bei Bearbeitung von Eisenbahnentwürfen ohne Benutzung von Querschnitten. Zentralbl. d. Bauverw. 1898, S. 333.

Ermittelung von Querschnittsinhalten von Bahnkörpern (Neuer Profilmafsstab, durch welchen Querschnitte mit Querneigung des Erdreichs auf solche mit wagerechtem Abschlufs zurückgeführt werden). Zentralbl. d. Bauverw. 1900, S. 89, 403.

Erdmassenmafsstab. Zentralbl. d. Bauverw. 1900, S. 202.

Graphische Flächenberechnung. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 75, 99.

Verfahren zur schnellen Ermittelung des Längenschnittes von Bahnlinien. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 156.

Beitrag zur Bestimmung von Querschnittsinhalten von Bahnkörpern. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 249.

Grunderwerbspläne. The Street Railway Review 1903, Bd. 13, No. 2, S. 67.

II. Kapitel.

Bauleitung.

Bearbeitet von

H. Wegele,

Professor an der Techn. Hochschule in Darmstadt, Königl. Preufs. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D.,

unter Benutzung der von weiland Baudirektor Gustav Meyer in Osnabrück bearbeiteten 1. bis 3. Auflage dieses Kapitels.

(Mit 6 Textabbildungen.)

---

§ 1. Einleitung und Übersicht. Bei den Vorarbeiten wird der entwerfende Ingenieur neben wirtschaftlichen in erster Linie technische Aufgaben zu lösen haben. Die Leitung einer gröfseren Bauausführung, namentlich einer Eisenbahn oder einer Wasserstrafse, erfordert dagegen auch eine umfassende Verwaltungstätigkeit. Man wird bei dem bauleitenden Ingenieur nicht nur die entsprechenden technischen Kenntnisse und Erfahrungen, sondern auch die Bekanntschaft mit den gesetzlichen und Verwaltungsvorschriften, sowie bei dem Verkehr mit den Behörden, Einwohnern, Unternehmern und Arbeitern bestimmte persönliche Eigenschaften voraussetzen müssen, wenn der Bau sachgemäfs, ohne Unfälle und Verzögerungen vollendet werden soll.

Grundsätzliche Aufgabe einer geordneten Bauverwaltung wird es sein, mit den vorhandenen Geldmitteln auszukommen, den Rahmen des festgestellten Entwurfs einzuhalten, und diesen fristgemäfs, sicher, in möglichst einfacher, technisch und wirtschaftlich zweckmäfsiger Weise auszuführen.

Zur erfolgreichen Durchführung eines gröfseren Baues wird meist ein besonderer Verwaltungsdienst eingerichtet werden müssen. Dieser umfafst zunächst die feste Abgrenzung der Aufgaben und der Verantwortlichkeit der einzelnen Dienststellen und die Regelung des geschäftlichen Verkehrs, durch welche die Einheitlichkeit in der Behandlung der verschiedenen Dienstzweige herbeigeführt, die Übersichtlichkeit gefördert und die Überwachung erleichtert werden soll. Weiter umfafst er die Mafsnahmen zur Durchführung der polizeilichen Anordnungen, sowie der gesetzlichen und Verwaltungsvorschriften über die Wohlfahrt der Arbeiter und Beamten und schliefslich das Rechnungswesen.

Die Einrichtung der Bauverwaltung ist wesentlich von dem Verhältnis der Bauleitung zu den die Bauarbeiten und Lieferungen unmittelbar ausführenden Unternehmern, Arbeiterverbänden u. s. w. abhängig. Es erscheint daher angezeigt, die Erörterung der hier auftretenden Fragen mit letzterem Gegenstande zu beginnen, mit dem Wesen der verschiedenen Arten des Verdinges, mit dem Verfahren bei der Vergebung der Arbeiten und Lieferungen und den Grundlagen der Verdingung (§§ 2 bis 6). Hierbei ist die Zweckmäfsigkeit der Vergebung von Eisenbahnen, namentlich von Nebenbahnen, in Generalunternehmung (§ 3) erörtert und in § 7 sind für diesen Fall Verdingungsunter-

lagen mitgeteilt. In § 8 schliefst sich hieran eine Besprechung der Vergebung von „Kleinbahnen“, welche in Deutschland und namentlich in Preufsen auf Grund der erleichternden Bestimmungen des Kleinbahngesetzes vom 28. Juli 1892 immer mehr Ausdehnung und Bedeutung gewonnen haben. Es folgt dann die Besprechung der Form der Verträge, der Gliederung des Baupersonals, des Rechnungs- und Buchungswesens, der Geschäftsberichte und der Regelung der Arbeitsverhältnisse, sowie der Wohlfahrtseinrichtungen. Auf letztere ist dem Stande der Gesetzgebung und ihrer Wichtigkeit bei der Bauleitung entsprechend näher eingegangen (§§ 9 bis 14).

Da seit Einführung der Eisenbahnen als öffentliche Verkehrsstrafsen bisher auf keinem anderen Gebiete der Wirksamkeit des Ingenieurs eine nur annähernd so rege Tätigkeit sich entwickelt hat, wie auf dem des Eisenbahnbaues, so liegt es nahe, in dem vorliegenden Kapitel über Bauleitung die Einrichtungen aus dem genannten Baugebiete vorzugsweise in Betracht zu ziehen. Die bestehenden Haupteisenbahnen sind zum gröfsten Teile durch Privatgesellschaften ins Leben gerufen und gebaut. Die von ihnen für den Betrieb der Bauausführung getroffenen Anordnungen waren zwar nicht immer mustergültig, sind aber doch vorbildlich auch für andere Unternehmungen, insbesondere auch für Wasserbauten geworden. Wo der Staat, besonders in Preufsen, bei dem Bau von Eisenbahnen mit den Privatgesellschaften in Mitbewerb getreten ist, waren früher die Bauordnungen bei beiden im wesentlichen gleich. Nach dem Übergange fast aller in Preufsen bestehenden Privatbahnen in das Eigentum des Staates hat hier die im Jahre 1895 neu eingerichtete Staats-Eisenbahnverwaltung vielfach Änderungen auch in dem Betriebe der Neubauten eingeführt. In Anbetracht der hervorragenden Stellung, welche die preufsische Staats-Eisenbahnverwaltung bei der Ausdehnung des von ihr einheitlich verwalteten Bahnnetzes auf dem Gesamtgebiete des Eisenbahnwesens in Deutschland[1]) und über dessen Grenzen hinaus einnimmt, erschien es erwünscht, nach einer kurzen Übersicht über die erwähnte Neuordnung näher auf diejenigen Anweisungen, Vorschriften und Einrichtungen einzugehen, welche die Bauleitung im besonderen betreffen und an Stelle der „Neubauordnung der preufsischen Staats-Eisenbahnverwaltung“ nunmehr in den Verwaltungsvorschriften und in der Finanzordnung der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen ihren Ausdruck gefunden haben.

Während in dem I. Abschnitt des vorliegenden Kapitels die Bauleitung im allgemeinen behandelt ist, wie sie sich in Deutschland und im Auslande bei den verschiedenen Bauten und Verwaltungen entwickelt hat, bildet die Bauleitung bei der Neubauverwaltung der preufsisch-hessischen Staatseisenbahngemeinschaft den Inhalt des II. Abschnitts (§§ 15 bis 20). Die Tätigkeit der Eisenbahnbauabteilungen während der Ausführung einer Staatsbahn ist den I. Abschnitt ergänzend ausführlicher behandelt (§ 16). Im Anschlufs hieran sind die für die Neubauverwaltung wichtigeren Bestimmungen der Finanzordnung auszugsweise wiedergegeben (§§ 17 bis 20).

Neben den Eisenbahnbauten haben die Bauausführungen im Gebiete des Wasserbaues, namentlich des Kanalbaues, in neuester Zeit grofse Bedeutung gewonnen. Die für umfangreiche Bauten dieser Art getroffenen Einrichtungen der Bauverwaltung sind an geeigneten Stellen, so namentlich in § 3, 6 u. § 14 B. 2c, besprochen. Überall wurde Wert darauf gelegt, durch ausgeführten Bauvorgängen entnommene Beispiele die Anwendung des Dargelegten zu erleichtern.

---

[1]) Ende 1902 betrug die Länge der gesamten deutschen Haupt- und Nebenbahnen rd. 52000 km, die der vereinigten preufsischen und hessischen Haupt- und Nebenbahnen rd. 32 000 km, also rd. 62 % der deutschen Bahnen.

Die weniger umfangreichen Bauten auf anderen Gebieten der Ingenieurbaukunst, wie sie unter der Verwaltung ständiger Behörden des Staates, der Provinz, der Gemeinde und anderer Körperschaften vorkommen, erfordern für die Bauleitung selten Anordnungen, welche sich nicht ohne weiteres denen bei gröfseren Bauten, bezw. deren Unterabteilungen entlehnen liefsen.

I. Die Bauleitung im allgemeinen.

§ 2. Bauausführung im Selbst- oder Eigenbetriebe und durch Unternehmer (Regie und Entreprise). Nach den Beziehungen, in welche bei Bauausführungen die Bauverwaltung zu den ausführenden Parteien tritt, ist der Bau im Selbstbetriebe (Regie) von dem durch Unternehmer (in Entreprise) zu unterscheiden.

Bei einem Selbst(Eigen-)betrieb ist nicht lediglich an ein Lohnverhältnis der einzelnen Arbeiter zur Bauverwaltung zu denken, sondern vorzugsweise an die Beschäftigung von Arbeiterverbänden (Schächten), welche unter Führung eines Vormannes (Schachtmeisters, Poliers oder dergl.) Bauausführungen gegen vereinbarte Sätze übernehmen.

Mit dem Worte „Regie“ ist keineswegs immer derselbe Sinn verbunden. Nach der Denkschrift des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine über die Vergebung von Bauarbeiten und Bauakkorden nennen einige schon die Ausführung mit den Handwerksmeistern Regiebau, die meisten verstehen jedoch darunter diejenige Ausführungsweise, bei welcher die Bauverwaltung die Baustoffe selbst beschafft und nur die Handarbeiten in kleinen Teilen an Obmänner von kleinen Arbeitergesellschaften und an kleine Meister oder auch, wo es unschwer geschehen kann, wie bei Steinhauerarbeiten, an die Gesellen selbst für im voraus festgesetzte Preise f. d. Mafseinheit oder f. d. Stück vergibt.

Der Breslauer Verein gebraucht das Wort „Regie“ schon für solche Bauausführungen, bei denen der Baugegenstand blofs in Handwerksfächern verteilt und an Handwerksleute der einschlägigen Art verdungen wird, wenn dieses auf Grund von Preislisten und nicht gegen Pauschsummen geschieht. Die Pauschsummen sind in Schlesien nicht blofs bei Generalunternehmungen, sondern auch bei den Akkorden mit Schreinern, Glasern, Schlossern u. s. w. nicht selten.

Regiebauten, bei denen die Arbeiten nicht blofs mit Arbeitergruppen, sondern (wie das bei Steinhauerarbeiten leicht möglich) mit den einzelnen Gesellen nach im voraus festgesetzten Preisen verdungen werden, sind überall in Deutschland nur ausnahmsweise im Gebrauche, weil sie dem Baumeister viel zu tun geben und weil sie auch nur bei einem sehr tüchtigen und praktisch erfahrenen Hilfspersonal an Bauführern und Polieren mit gutem Erfolge durchgeführt werden können.

Bei einer Bauausführung durch Unternehmer dagegen hat der letztere den Arbeitern gegenüber die Stellung des Arbeitgebers und verhandelt auf eigene Verantwortung, nicht im Namen der Arbeiter, mit der Bauverwaltung.

Der eigentliche Bau im Selbstbetrieb in der oben gegebenen Bedeutung kommt hauptsächlich bei den nicht durch Handwerker betriebenen Arbeiten, insbesondere Erdarbeiten und ähnlichen Ausführungen zur Anwendung, während die gewerblichen Arbeiten der Handwerker meist, auch bei Vermeidung der Grofsunternehmung, an Mittelspersonen, Handwerksmeister u. s. w. vergeben zu werden pflegen. Schon beim Bau der ersten deutschen Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth im Jahre 1835 wurden die Erdarbeiten zuerst im Eigenbetrieb begonnen, dann aber im Akkord vergeben.[1])

Selbstbetrieb oder Unternehmerbau sind daher wesentlich in ihrer Anwendung auf Arbeiten der ersten Art zu beurteilen, bei denen der Erfolg vornehmlich durch geschickte Anordnungen und durch einen zweckmäfsig geregelten Betrieb bedingt wird.

Umsicht und auf Erfahrung gegründetes Urteil, neben der Fähigkeit, einerseits den Handarbeitern gegenüber das erforderliche Ansehen aufrecht zu erhalten und

[1]) H. Wegele, Zur fünfzigjährigen Jubelfeier der ersten deutschen Lokomotiveisenbahn. Zentralbl. d. Bauverw. 1885, S. 507.

andererseits durch eine gerechte und angemessene Behandlungsweise das Vertrauen der Arbeitnehmer zu gewinnen, sind Eigenschaften, welche die mit der Leitung der Ausführung beauftragten Persönlichkeiten in hohem Grade besitzen müssen.

Wo die Ausführungsweise durch Unternehmer längere Zeit in Übung steht, hat sie neben tüchtigen Unternehmern eine Klasse von Leuten herangebildet, welche bei einer überwiegend praktischen Bildung geeignete Vermittler zwischen der Bauverwaltung und den Arbeitern sind, die, bei ihrer längeren Tätigkeit in bestimmten Teilen der Ausführung, die betreffenden Arbeiten von Grund auf kennen gelernt und bei einiger Gewandtheit in Geschäftssachen, in dem Ankauf von Baustoffen, in der Beschaffung und Ausnutzung von Geräten, von Pferden, in Wirtschaftssachen u. s. w. ihre Erfahrung in höchst nützlicher Weise zur Geltung bringen.

Nicht selten wird die Frage aufgeworfen, weshalb ein solches Personal der Bauverwaltung nicht ebensowohl zur Verfügung stehe, wie einem Unternehmer. Der Grund ist, dafs in der bei gröfseren Verwaltungen bestehenden Rangordnung der Beamten die bezeichneten, rein aus der Praxis hervorgegangenen Personen nicht die selbständige und einträgliche Stellung finden, welche sie verlangen. Der Geschäftsführer einer Unternehmung, welcher seine ganze Tätigkeit den auf die Ausführung gerichteten Arbeiten widmet, hier, ohne durch starre Dienstvorschriften, durch Anweisungen vom grünen Tisch aus und die freie Bewegung hemmendes Formenwesen gebunden zu sein, selbstständig anordnet und verwaltet und auch durch Beteiligung an dem Gewinn an das Unternehmen gefesselt zu werden pflegt, wird nicht leicht versucht werden, einer Bauverwaltung seine Kraft zu leihen, weil diese aus Rücksichten, welche sie gegen ihre höheren Beamten zu nehmen hat, kaum in der Lage ist, einem solchen Manne eine ihm zusagende Stellung anzuweisen.[8])

Unter den für die höheren Stellen vorgebildeten jüngeren Beamten finden sich wohl auch einzelne, die Neigung und Fähigkeit haben, sich in die erwähnten Geschäftszweige rasch einzuarbeiten. Im ganzen gehören diese aber zu den seltenen Ausnahmen; die mit ihrem Bildungsgange in innigem Zusammenhange stehenden Ansprüche und Anschauungen werden ihnen in der Regel verbieten, auf ein so enges Feld der Tätigkeit sich zu beschränken.

Ein tüchtiger Unternehmer bildet mit den Untergebenen, die er sich herangezogen hat und die er bei seiner Bekanntschaft mit deren Befähigung für bestimmte Arbeiten besser als jeder andere ausnutzen kann, einen fertigen Stab, welcher also nicht für jeden neuen Bau besonders zusammengesucht zu werden braucht. Ein so geschultes Personal steht einer Bauverwaltung auch deshalb in der Regel nicht zur Verfügung, weil die leitenden Persönlichkeiten naturgemäfs zu häufig wechseln und bei der Vielseitigkeit der Arbeiten, welche den Baubeamten obliegen, die Möglichkeit eines so festen Zusammenhanges zwischen den einzelnen Gliedern ausgeschlossen ist.

Bei dem Unternehmerbau tritt eine wünschenswerte Trennung der Arbeiten ein. Der Unternehmer besorgt die unmittelbare Ausführung, für deren Güte er verantwortlich bleibt, während die Bauverwaltung ihre ganze Kraft der technischen Bauleitung und der Überwachung der guten Ausführung widmen kann. Die Gliederung des Dienstpersonals wird dadurch in hohem Grade vereinfacht und damit ein Vorteil erreicht, welcher

[8]) Einzelne Verwaltungen haben wohl den Ausweg gewählt, dafs sie erfahrenen Unternehmern einen mäfsigen Jahresgehalt bewilligt und aufserdem einen bestimmten Anteil an den Ersparungen gegen die Anschlagssumme zugesichert haben. Dafs aber solch ein Weg nur als Notbehelf angesehen werden darf und zu der strengen Einrichtung eines gröfseren Verwaltungskörpers nicht pafst, liegt auf der Hand.

bei ausgedehnten Bauausführungen und namentlich in Zeiten reger Bautätigkeit von gröfster Bedeutung wird.

Wenn zu Gunsten des Selbstbetriebs häufig betont wird, dafs derselbe billiger als eine Vergebung der Arbeiten an Unternehmer sei, weil der Gewinn der letzteren fortfalle, so widersprechen dem die Erfahrungen vieler Verwaltungen.

Es ist fast unausbleiblich, dafs beim Selbstbetrieb, selbst über wichtige Arbeiten, jüngere Techniker bestimmen, die, wenn auch theoretisch gut vorgebildet, doch nicht die für solche Anordnungen nötigen Erfahrungen haben, deshalb entweder versuchsgemäfs vorgehen oder dem ihnen untergeordneten Personal zu sehr freie Hand lassen; daraus entstehen Vermögensnachteile, die gar zu oft den im anderen Falle von einem tüchtigen Unternehmer erzielten Gewinn weit überwiegen.

Die Frage über den Vorzug des Selbstbetriebes oder Unternehmerbaues ist hiernach in erster Linie eine Personalfrage. Leistungsfähige und zuverlässige Unternehmer mit einem tüchtigen Stamm von Untergebenen und Arbeitern auf der einen Seite, ein gut gegliedertes und erfahrenes Beamtenpersonal auf der anderen Seite, werden zu Gunsten der einen oder anderen Ausführungsweise in die Wage fallen. Sodann hängt die Wahl der Ausführungsweise von der Art des Baues und davon ab, wer der Bauherr ist. Für den Staat, für eine gröfsere Eisenbahngesellschaft und ähnliche Verwaltungskörper, mit den zu ihrer Verfügung stehenden Beamten, sind für die Entscheidung der Frage andere Gesichtspunkte mafsgebend, als z. B. für Kommunalverbände, Kreise, Gemeinden u. dergl., denen es in der Regel an geschulten Kräften für die Bauleitung fehlt und denen durch die eigene Ausführung neue, schwierige, aufserhalb ihrer eigentlichen Berufstätigkeit liegende Aufgaben erwachsen.

Ferner ist der Umstand zu beachten, dafs beim Beginn eines Baues im Selbstbetrieb der Verwaltung grofse Kosten durch die Herbeischaffung des erforderlichen Bestandes an Geräten erwachsen, welche nach Vollendung des Baues oft nur einen geringen Erlös ergeben, während beschäftigte Unternehmer, die von einem Bau zum anderen gehen, die Geräte leicht wieder verwenden können, also auch von vornherein geneigt sein werden, ein gröfseres Kapital zur Erhaltung für den Betrieb des Baues vorteilhafter, wenn auch kostspieliger Geräte aufzuwenden.

In England ist man von den Vorzügen des Unternehmerbaues so sehr überzeugt, dafs man ihn dort bei fast allen gröfseren Bauten anwendet, aber mit vorsichtiger Auswahl unter den um die Ausführung sich bewerbenden Unternehmern.

Auch in Frankreich und den meisten Ländern, in denen gröfsere Bauten in neuerer Zeit ausgeführt sind, bildet die Vergebung der Bauausführung an Unternehmer die Regel.

In Deutschland hat lange Zeit der Mangel an einer hinreichenden Anzahl genügend durchgebildeter, geldkräftiger und zuverlässiger Unternehmer, welcher erst neuerdings beglichen wurde, dann auch der Mifserfolg bei manchen früheren von Unternehmern ausgeführten Bauten, welcher zum grofsen Teil auf Personalverhältnisse zurückzuführen ist, der Unternehmerbau sich noch nicht das Mafs von Vertrauen unter den Ingenieuren erworben, welches er in anderen Ländern schon lange geniefst. Man kann wohl sagen, dafs heute die Vorurteile, mit welchen man diese Ausführungsweise oft betrachtet hat, fast ganz verschwunden sind.

Mit dem Regiebau sind in einzelnen Teilen Deutschlands allerdings sehr günstige Erfolge erzielt worden. Auch gibt der Selbstbetrieb eher die Möglichkeit, eingehender für die Wohlfahrt der Arbeiter zu sorgen.

Über den Wert des Regiebaues bei Eisenbahnausführungen im Vergleich mit dem Akkordbau (Entreprisebau) hatte sich nach der Deutschen Bauz. 1870, S. 244 der Minister der württembergischen Verkehrsanstalten in einem s. Z. an den König erstatteten Berichte wie folgt geäufsert:

„Der Akkordbau bildet die Regel, insbesondere wenn die Konkurrenzverhältnisse günstig und tüchtige Unternehmer sich zeigen. Wenn sich die Bauverhältnisse nicht genau erheben liefsen, so stellen sich dieselben bei der Bauausführung öfters günstiger oder ungünstiger heraus, als in den Überschlägen angenommen ist. Im ersteren Falle ergeben sich Vorteile, welche allein dem Unternehmer zu Gute kommen; im anderen Falle aber erwachsen demselben Verluste, welche zu Reklamationen und Entschädigungsgründen Veranlassung geben, deren Berücksichtigung aus Billigkeitsgründen die Verwaltung sich gewöhnlich nicht entziehen kann. Letztere hat also bei solchen Akkorden den Nachteil ungünstiger Erfolge mitzutragen, während sie die Vorteile günstiger Resultate dem Unternehmer allein überlassen mufs. Führt dagegen die Bauverwaltung den Bau ohne Vermittelung der Unternehmer selbst aus, dann übernimmt sie zwar die damit verbundene Gefahr, es fallen ihr aber auch die aus günstigen Verhältnissen entspringenden Vorteile allein zu.

Endlich gibt es einzelne wichtigere Bauobjekte, wie Tunnel, Flufskorrektionen, Entwässerungsanlagen, Wasserbauten u. s. w., welche eine besonders solide und vorsichtige Ausführung und daher eine unmittelbare, sorgfältige Behandlung erfordern und aus diesem Grunde ganz besonders zur Ausführung in Regie sich eignen. Wenn nun in den vorstehend aufgeführten Fällen die Anwendung des Regiebaues besonders begründet erscheint, so ist doch im allgemeinen ein günstiges Resultat von demselben zu erwarten, so oft in dem Vorhandensein eines eingeübten und tüchtigen Baupersonals die notwendige Voraussetzung des Regiebaues zutrifft. Denn es steht demselben eine Anzahl wesentlicher Vorzüge zur Seite, welche der Akkordbau nicht gewähren kann, als da sind: Reichliche Kapitalausstattung, günstige Einwirkung auf die Heranbildung der Techniker, sowie auf den Verdienst und das Wohl der Arbeiter, einheitliche Organisation des Baubetriebes, zweckmäfsige Benutzung aller während des Baues sich ergebenden vorteilhaften Momente, rasche Erledigung des Abrechnungsgeschäftes u. s. f. Die Erfahrung hat diese Erwartungen bestätigt und sind mit der Ausführung in Regie nicht allein Ersparnisse, sondern auch vielerorts eine Abkürzung der Bauzeit verbunden gewesen. Nachdem sich dies bei einzelnen in Regie ausgeführten Bahnen, der Bahn Crailsheim-Mergentheim und Jagstfeld-Osterburken herausgestellt hatte, ist deshalb auf der Schwarzwaldbahn der gröfsere Teil der Arbeiten in Regie ausgeführt oder in der Ausführung begriffen. Der Gesamtbetrag der in Regie verausgabten Summen auf den Bahnen Crailsheim-Mergentheim, Jagstfeld-Osterburken und auf den vollendeten Strecken der Schwarzwaldbahn übersteigt den Betrag von $2^1/_2$ Million Gulden und soll nach den vorliegenden günstigen Erfahrungen, namentlich auf den im Bau begriffenen Strecken der zuletzt genannten Bahn, der Regiebau in ausgedehntester Weise zur Anwendung kommen."

Als ein nicht zu unterschätzender Vorteil des Selbstbetriebes wird bei uns noch angeführt, dafs er eine vortreffliche Schule für die praktische Ausbildung der jungen Bautechniker abgebe, weil bei ihm eine gründliche Kenntnis der Einzelheiten der Ausführung unentbehrlich sei und die jüngeren Bautechniker unwillkürlich darauf hingewiesen würden, sich solche anzueignen. Dieser Vorteil besteht ohne Zweifel und hat sicher dazu beigetragen, bei den im Selbstbetrieb geschulten Beamten eine Vorliebe für diese Ausführungsart zu erhalten. Sein Wert darf aber auch nicht überschätzt werden; mit ihm ist wieder die Gefahr verbunden, dafs die eingehende Beschäftigung mit den Einzelheiten der Ausführung den Gesichtskreis beschränkt, den raschen Überblick hemmt und wohl tüchtige Fachmänner auf Sondergebieten heranbildet, aber keine leitenden Persönlichkeiten für gröfsere Verhältnisse.

Im allgemeinen aber hält man jetzt eine Bauausführung durch besondere Unternehmer für die einzelnen Arbeitsgattungen am vorteilhaftesten.

Das Nähere hierüber wird in dem folgenden Paragraphen besprochen.

§ 3. Arten des Verdings. Die Verträge über Bauausführungen und Lieferungen pflegen abgeschlossen zu werden: entweder auf Grund eines Verdings nach Einheitspreisen, oder gegen Pauschsummen, oder auch nach einem gemischten Verfahren.

Hierzu kommt noch als vierte Art die Verdingung in Tagelohn, die jedoch überall so weit als tunlich eingeschränkt und nur noch da angewendet wird, wo der Umfang und der Wert der Arbeiten im voraus nicht zu ermessen sind oder eine ungewöhnliche Sorgfalt in der Ausführung verlangt wird, wie z. B. bei eiligen Wiederherstellungsarbeiten, deren Ausführung unter erschwerenden Umständen (ungünstige Jahreszeit, Naturereignisse u. dergl.) erfolgen mufs.

1. Verding nach Einheitspreisen. Bei der ersten Art des Verdings kommt es in der Hauptsache auf eine genaue Feststellung der Art der Arbeiten oder Lieferungen an, für welche eine Preisliste aufgestellt wird. Die Mengen und die daraus sich ergebenden Summen werden im Vertrage im voraus nicht festgesetzt. Es liegt auf der Hand, dafs man bei Bauausführungen zu diesem Verfahren dann gern seine Zuflucht nehmen wird, wenn wegen Mangels genauer Vorarbeiten der Gang der Ausführung sich nicht klar übersehen läfst und man vollständige Freiheit behalten will, die Pläne und Anordnungen während der Arbeit den Umständen entsprechend zu ändern. Die Ungewifsheit aber, in welcher der Bauherr über die Höhe der Baukosten erhalten wird und auf der anderen Seite die Beschränkung, welche der Unternehmer in der freien Verfügung über seine Arbeitskräfte erleidet, dann auch der Umstand, dafs der Bauherr den Schwerpunkt der Unternehmung auf die für den Unternehmer ungünstigen Arbeiten werfen und dadurch den Gewinn des Unternehmers beeinträchtigen kann, machen diese Art des Verdings für gröfsere Bauausführungen nur selten empfehlenswert.

2. Verding gegen Pauschsummen. Ihr gegenüber steht die Vergebung von Bauten gegen Pauschsummen. Die Bauverwaltung übernimmt hierbei keinerlei Bürgschaft, weder hinsichtlich der berechneten Massen, noch der Beschaffenheit der vorgefundenen Baustoffe, noch sonstwie. Der Unternehmer hat gegen die vereinbarte Summe den Bau den Bedingungen gemäfs fertigzustellen. Sollen hierbei keinem der Vertrag schliefsenden Teile grofse Nachteile und Gefahren erwachsen, so ist vor allem erforderlich, dafs der Bauentwurf in ausführlicher Ausarbeitung vorliegt und die Voruntersuchungen, bei Erdarbeiten namentlich auch in geologischer Beziehung, so vollständig und erschöpfend angestellt sind, dafs auf deren Grundlage eine genaue Veranschlagung der Baukosten ermöglicht wird.

Aber trotz der eingehendsten Vorarbeiten und der sorgfältigsten Ermittelungen über die Preise und alle einschlagenden Verhältnisse ist der Erfolg solcher gröfseren Unternehmungen von so manchen Zufälligkeiten und Verhältnissen abhängig, dafs für die Gefahr, welche der Unternehmer läuft, eine gewisse Entschädigung bei Festsetzung der Vertragssumme angenommen werden mufs. Treten die gefürchteten Vorkommnisse in nur geringem Mafse ein und erzielt der Unternehmer einen reichlichen Gewinn, so ist die Bauverwaltung geneigt, den betreffenden Vertrag als für sie ungünstig anzusehen. Tritt der entgegengesetzte Fall ein, so entstehen, wenn man es nicht mit durchaus leistungsfähigen und vertragstreuen Unternehmern zu tun hat, fast ausnahmslos Streitigkeiten, welche zu den langwierigsten Prozessen führen.

3. Verding nach einem gemischten Verfahren. Die meisten Eisenbahnbauten der letzten Jahrzehnte sind in Deutschland auf Grund von Verträgen ausgeführt, welche aus einer Verbindung der beiden genannten Arten des Verdings hervorgegangen sind. Die am häufigsten vorkommende Art der Verträge beruht darauf, dafs zwischen den Parteien eine Preisliste vereinbart und dafs der Umfang der Unternehmung nach den für die einzelnen Gegenstände berechneten Mengen annähernd im voraus festgestellt wird. Die

Bauverwaltung behält sich aber vor, die Arbeiten um einen bestimmten Teilbetrag (z. B. 10%) zu vermehren oder zu vermindern[4]) und auch Planänderungen eintreten zu lassen. Nach den annähernd berechneten Massen und den vereinbarten Einheitspreisen wird dann vorläufig die Vertragssumme ermittelt, während die Schlufsrechnung nach den wirklich ausgeführten Arbeiten und den dafür geltenden Einheitspreisen aufgestellt wird. Der Unternehmer behält hierbei genügende Freiheit in der Anordnung der Arbeiten und der Bauherr ist im Stande, bei regelmäfsigem Verlauf der Ausführung die Kosten annähernd genau im voraus zu berechnen.

Bei manchen Verwaltungen ist es üblich, nicht nur die Arbeitsverzeichnisse, sondern auch die von der Bauverwaltung aufgestellten Kostenanschläge den Unternehmern vorzulegen und ein Gebot nach Prozenten der Anschlagssumme einzufordern.[5]) Hiernach bestimmt sich die Vertragssumme, und für die Mehr- oder Minderarbeiten bleiben die Preise des Kostenanschlages mit dem betreffenden Abgebote bindend. Zur Vermeidung von Streitigkeiten bei der Abrechnung wird häufig festgesetzt, dafs Abweichungen von dem Anschlage auch hinsichtlich der Massen nur stattfinden dürfen, wenn die Erlaubnis oder der Auftrag dazu vom leitenden Baubeamten schriftlich erteilt ist und dafs bei der Abrechnung nur die so entstandenen Mehr- oder Minderarbeiten berechnet, während für alle übrigen Arbeiten die in dem Kostenanschlage vorkommenden Massen als mafsgebend angesehen werden sollen.

Englische Verträge u. a. über die unter Brunel ausgeführten Bauten der Great-Western-Zweigbahnen, welche beispielsweise auf Strecken von 15 bis 20 **km** Länge sämtliche Arbeiten und Lieferungen mit Ausnahme des Oberbaues, der Bahnhofsanlagen und Hochbauten umfafsten, sind in folgender Weise aufgestellt.

Der Vertrag gibt neben sorgfältig ausgearbeiteten Ausführungsbedingungen ein genaues Verzeichnis der Baugegenstände und eine Vertragssumme, für welche der Unternehmer die Ausführung übernimmt. Wie diese Summe ausgerechnet ist, geht aus der Urkunde nicht hervor. Eine Änderung der Entwürfe bleibt der Bauverwaltung vorbehalten und die dadurch entstehenden Mehr- oder Minderbeträge werden bei der Abrechnung der Vertragssumme zu- oder abgesetzt. Behufs Ermittelung dieser Geldbeträge und als Grundlage für die Aufstellung der Abschlagszahlungen wird dem Vertrage eine Preisliste beigefügt und für gewisse Arbeiten, bei welchen eine solche Vermehrung oder Verminderung vorauszusehen ist, werden die dem Vertrage zugrunde liegenden Mengen in dem Schriftstücke aufgeführt. So in der Regel die Erdmassen- und Böschungsflächen, Mauerwerksmassen, Zimmerarbeiten, Einfriedigungen, Wegeschranken u. dergl., deren Umfang also die Bauverwaltung verbürgt. Bei Aufstellung der Schlufsrechnung werden für die so namhaft gemachten Arbeiten die Unterschiede zwischen den wirklich ausgeführten Mengen und den dem Vertrage zugrunde liegenden ermittelt, nach der Preisliste berechnet und der Vertragssumme zu- oder abgesetzt. Alle übrigen in ihren Massen nicht erwähnten Arbeiten kommen bei der Abrechnung nicht mehr in Frage, sondern gelten, gleichviel in welchem Betrage, durch die Vertragssumme mitbezahlt. Im Vertrage nicht vorgesehene Arbeiten werden nur vergütet, wenn sie

---

[4]) Bei einer Minderarbeit oder Minderlieferung ersetzt die Verwaltung meist nur den nachweisbar wirklich entstandenen Schaden. Diese Bestimmung, sowie der Vorbehalt des Rechtes der Abänderung der Bauentwürfe ohne Entschädigung des Unternehmers wird von Seiten der Gewerbetreibenden (Gutachten der Berliner Handelskammer, Bauing.-Zeitg. 1903, S. 242) angegriffen.

[5]) So z. B. zulässig bei der Garnisonverwaltung.

infolge eines vom „Chefingenieur“ und einem der „Direktoren“ unterzeichneten Auftrages ausgeführt sind.

Neben der im vorstehenden besprochenen Einteilung der Bauverträge nach der Art des Verdings und der Abrechnung, ob nach Pauschsummen, nach Preislisten oder einem gemischten Verfahren, werden dieselben auch danach unterschieden, ob sie die sämtlichen zu einem Bau gehörigen Arbeitsgattungen umfassen oder nur einzelne.

Erstere bezeichnet man als Verträge mit Generalunternehmern (Grofsunternehmern), letztere als solche mit Kleinunternehmern, obgleich diese Ausdrücke nicht überall dasselbe bezeichnen. So namentlich nennt man Grofsunternehmer auch solche, welche einzelne Arbeitsgattungen in grofsem Umfange übernehmen. Den Kleinunternehmern werden auch wohl die Schachtmeister und andere Obmänner von kleinen Arbeitergesellschaften, welche namens dieser Akkorde abschliefsen, zugerechnet, während man eben so oft diese Klasse von Unternehmern, mit denen in der Regel, ohne vorhergehenden Wettbewerb, nur Akkordzettel über kleinere Arbeiten, mündliche Verträge, Handakkorde u. s. w. abgeschlossen werden, von jenen trennt.

Welche Erfahrungen über die zweckmäfsigste Art der Ausführung gröfserer Bauarbeiten vorliegen, welche Ansichten dabei bestehen, bezw. welche Übung in verschiedenen Fällen befolgt ist, darüber mögen hier einige Angaben folgen.

„Generalentreprisen“, bei welchen ganze Eisenbahnstrecken nebst Betriebsmitteln gegen eine im ganzen oder meilenweise festgestellte Summe vergeben werden, sind in Deutschland nur selten vorgekommen und nach den damit gemachten Erfahrungen für Hauptbahnen nicht zu empfehlen.

Nach der Beantwortung dieser Frage in den Konferenzen deutscher Eisenbahntechniker[6]) halten manche Verwaltungen die Generalentreprise „für entlegene, wenig kultivierte Gegenden und für solche neue Bahnverwaltungen geeignet, welche ohne tüchtige Organisation längere Bahnlinien oder gröfsere Komplexe in kurzer Zeit herstellen wollen“.

„Andere halten die Grofsunternehmungen mit Ausschlufs des Oberbaumaterials, des Betriebsmaterials und sonstigen Inventars unter der Voraussetzung für die zweckmäfsigste Art der Ausführung, dafs man über tüchtige, zuverlässige und solvente Unternehmer, sowie über zuverlässiges Aufsichtspersonal verfügt. Es wird dabei aber ein von vornherein vollständiger, in allen seinen Einzelheiten speziell und genau ausgearbeiteter Plan mit erschöpfenden Berechnungen und ein mit grofser Umsicht zusammengestelltes Bedingnisheft als unumgängliche Notwendigkeit für einen guten Erfolg hingestellt.“

Die getrennte Vergebung der Bauarbeiten bietet demgegenüber den Vorteil dar, dafs die Anfertigung der Einzelentwürfe nicht bereits vor dem Beginn des Baues abgeschlossen zu sein braucht, sondern während der Ausführung allmählich fortschreiten kann.

Ein grofser Teil der deutschen Eisenbahnverwaltungen hält ein gemischtes Verfahren, „Kleinakkord bezw. Regiebau“ in verschiedenen Formen, sowie in geeigneten Fällen (namentlich beim Erdbau) mit Übergang zum „Grofsakkord“, sowohl rücksichtlich der Tüchtigkeit der Ausführung, als auch der Höhe der Kosten für das günstigste.

Bei dem Bau der Venlo-Hamburger Bahn am Ende der 60er und Anfang der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts galten folgende Bestimmungen für den Umfang

---

[6]) Vergl. Bericht über die der am 15. Sept. 1874 zu Düsseldorf abgehaltenen Versammlung deutscher Eisenbahntechniker vorgelegte Frage A 29 im Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 5. Supplementband S. 71.

und die Art der abzuschliefsenden Verträge, die mit geringen Abweichungen auch bei vielen anderen Verwaltungen in Deutschland innegehalten sind.

„Die Ausführung des Baues soll nicht nach Generalkontrakten oder sogenannten Entreprisen für ganze Bauabteilungen oder gröfsere Bauwerke geschehen; es soll die Ausführung vielmehr nach Spezialkontrakten über die Lieferung von Materialien, über die Ausführung von Arbeiten mit Lieferanten, Unternehmern, Handwerksmeistern, Schachtmeistern u. s. w. in gröfseren oder kleineren Abteilungen bewirkt werden."

„Die Bestimmung des Umfanges dieser Abteilungen ist nach den vorliegenden Umständen, der Gröfse des Bedarfs, der zu erzielenden Konkurrenz, der für die Ausführung der einzelnen Bauobjekte disponiblen Zeit und den sonst vorliegenden örtlichen und im Laufe des Baues sich ergebenden Momenten zu treffen."

„Die Kontrahierung der Schienen, Schwellen, Laschen, Laschenschrauben, Hakennägel, Unterlagsplatten, Weichen, Herzstücke, Drehscheiben, Schiebebühnen und Telegraphenapparate besorgt die Direktion und behält dieselbe sich vor, auch die Kontrahierung anderer von ihr zu bestimmenden Gegenstände zu übernehmen."

Aus vorstehenden Angaben ist zu ersehen, wie in Deutschland bei der Verschiedenheit der Verhältnisse und der Anschauungen ein bestimmtes Verfahren bei der Verdingung der Bauarbeiten nicht besteht, dafs aber bei einer überwiegenden Zahl von Verwaltungen, namentlich in Norddeutschland, die Vergebung der Arbeiten nach einzelnen Arbeitsgattungen an dafür geeignete Unternehmer, Handwerksmeister u. s. w., teils mit, teils ohne Baustofflieferung, ohne Vermittlung eines Generalunternehmers am meisten beliebt ist.

Dabei erhalten die durch Verträge übernommenen Arbeiten, bei denen es weniger auf geschickte Einzelleistungen als auf gute Einrichtungen, unter Benutzung eines oft sehr kostspieligen Bestandes von Geräten, ankommt, wie z. B. bei Erdarbeiten, nicht selten einen bedeutenden Umfang. Häufig hat man auch dem Unternehmer der Erdarbeiten die Ausführung der auf der betreffenden Strecke vorkommenden kleineren Brücken und Durchlässe mit übertragen, weil von deren rechtzeitiger Herstellung der Fortgang der Erdarbeiten abhängt.

Ausnahmen von diesem Verfahren im Sinne der Grofsunternehmung sind in Preufsen während des letzten Zeitraums des regen Eisenbahnbaues in den 60er und 70er Jahren mehrfach vorgekommen, auf Grund von Verträgen mit geldkräftigen Einzelunternehmern oder Baugesellschaften. Im grofsen ganzen hat sich indessen dieses Vorgehen damals nicht bewährt und hat bei dem weiteren Ausbau des Netzes der Hauptbahnen der Ausführung in eigener Verwaltung wieder Platz gemacht.

4. Neuere Bauverträge mit Generalunternehmern. Nachdem in den letzten 10 Jahren die Ausführung von allgemeinen und ausführlichen Vorarbeiten gegen Vergütung einer Pauschsumme für das Kilometer Bahnlinie von einer grofsen Anzahl Staatseisenbahn-Direktionen mit zufriedenstellendem Erfolge an Ingenieure oder Unternehmerfirmen vergeben worden sind[7]), wurde in neuerer Zeit versuchsweise auch die Ausführung von Nebenbahnen an Generalunternehmer im Wege öffentlicher Ausschreibung gegen eine Pauschsumme vergeben.

Die Veranlassung zu diesen Versuchen lag auf der einen Seite wohl in dem Wunsch der Verwaltung, die Zahl ihrer Beamten einzuschränken, was bei der leichteren

---

[7]) Allein die Firma Knoch & Kallmeyer in Halle a. S. hat in den Jahren 1894 bis 1902 für 667 km allgemeine, für 214 km ausführliche Vorarbeiten für Preufs. Staatseisenbahn-Direktionen ausgeführt.

Bauleitung und einfachen Abrechnung allerdings zu erreichen war. Andrerseits erschien der Versuch bei dem Vorhandensein grofser, leistungsfähiger und zuverlässiger Unternehmungen ausführbar. Wenn sich nun auch zwar bei kurzen Strecken mit einfachen, namentlich günstigen Bodenverhältnissen im Flachland Schwierigkeiten bei der Durchführung des Baues und der Abwickelung des Vertrages nicht ergaben, so hat sich doch auch gezeigt, dafs bei längeren Strecken und schwieriger zu übersehenden Verhältnissen, namentlich auch bei ungünstigem Boden (Moor u. s. w.), die Bauausführung und Vertragsabwickelung nicht ohne Schwierigkeiten vor sich ging, auch die Ersparnis an Aufsichtsbeamten für die Verwaltung nicht so erheblich war. Man darf hieraus wohl schliefsen, dafs im Inlande die Vergebung von Eisenbahnen an Generalunternehmungen gegen Pauschvergütung sich nur bei ganz einfachen, sowohl technisch als wirtschaftlich übersichtlichen Verhältnissen nicht nur für die Verwaltung, sondern auch für die Unternehmungen empfehlen dürfte. Nur unter solchen Vorbedingungen wird auch die Baubeschreibung ohne unverhältnismäfsige Kosten eine genügende Unterlage für die Preisabgabe darstellen können.

Im Auslande dagegen, wo die Vorbedingungen ganz andere sind, dürfte diese Art der Vergebung die Regel bilden, wie sie z. B. auch beim Bau der Anatolischen Bahnen, insbesondere der ersten Strecke der Bagdadbahn, zur Anwendung gekommen ist, wobei der ausführenden Firma der Entwurf und die Bauausführung gegen einen Pauschbetrag für das Kilometer übertragen wurde. Von Wichtigkeit ist bei der Aufstellung der Ausschreibungsunterlagen auch hier, dafs eine hinreichende Grundlage für die gleichmäfsige Beurteilung der Angebote geschaffen wird.

5. Schlüsselfertige Vergebung von Hochbauten. Aber auch für die Ausführung von Hochbauten der Eisenbahnverwaltung, bei denen die Aufstellung einer genaueren Baubeschreibung (abgesehen von schwierigeren Gründungen) leichter ausführbar ist, ist neuerdings vielfach und mit Erfolg von dem Pauschverding an Generalunternehmer Gebrauch gemacht.

Die schlüsselfertige Vergebung empfiehlt sich bei gröfseren Gebäuden besonders dann, wenn ganz genaue Vorarbeiten vorliegen und die Bausumme überhaupt nicht überschritten werden darf, wenn der betreffende Neubau weit vom Sitz der Bauleitung entfernt liegt und die Abordnung eines besonderen Baubeamten unverhältnismäfsig kostspielig wäre, also da, wo die Bauaufsicht z. B. dem Bahnmeister neben seinen laufenden Geschäften mit übertragen werden kann. Aber auch in dem Falle kann die Vergebung an einen Generalunternehmer angezeigt sein, wenn am Orte der Bauausführung keine Handwerker ansässig sind, welche die erforderliche Sicherheit für eine sachgemäfse Ausführung bieten; oder im Umkreis grofser Städte, wo die Leistungsfähigkeit der kleineren Unternehmer nicht so leicht zu beurteilen ist.

Eine leichtere Bauleitung nicht nur, sondern auch eine aufserordentlich einfache Abrechnung wird bei dieser Vergebungsart erzielt. Höhere Preise ergeben sich trotzdem selten, da der Generalunternehmer meist die Leistungsfähigkeit der kleinen Handwerker besser beurteilen kann und die kleinen Handwerker oft im Veranschlagen zu ungeübt sind, um angemessene Preise zu stellen.

Die Durcharbeitung des Entwurfes und des Verdingungsanschlages mufs bei einer schlüsselfertigen Vergebung mit besonderer Sorgfalt und Genauigkeit erfolgen, wenn bei der Abwickelung des Vertrages sich nicht Schwierigkeiten ergeben sollen.

6. Verding neuerer Wasserbauten. Am Kaiser Wilhelm-Kanal sind die umfangreichen Erdarbeiten zum Ausheben des Kanalbettes nebst Zubehör — etwa 76 Mill.

Kubikmeter — von den übrigen Arbeiten getrennt worden. Die gewaltigen Erdmassen, welche zu bewegen waren, und die für diese Arbeiten bemessene Zeit machten die Einführung der vollkommensten Betriebsmittel erforderlich, aber nur dann lohnend für die Unternehmer, wenn die bedeutenden Kosten für Einstellung der besten Maschinen und Geräte auf einen genügend grofsen Vertragsgegenstand sich verteilen liefsen.[8]) Damit war die Einteilung der ganzen Arbeit in grofse Lose und die Herbeiziehung geldkräftiger Grofsunternehmer geboten. So sind die obengenannten Erdarbeiten in 16 Lose geteilt, von denen an einzelne Unternehmer mehrere Lose vergeben wurden, beispielsweise an eine Unternehmerfirma vier, an eine andere drei, deren Kosten vertragsmäfsig über 18 bezw. 16 Mill. Mark betrugen.

Die Uferbefestigungen, die Maurerarbeiten zu Kunstbauten, Brücken, Schleusen u. s. w. sind meist unter Trennung der Materiallieferungen von den Arbeitsleistungen vergeben, die Eisenbauten der grofsen Brücken für jede derselben einzeln, die der verschiedenen Drehbrücken zusammen, ebenso die Tore der beiden Schleusen an den Endpunkten des Kanals und die zugehörigen Maschinenanlagen zusammen an bewährte Brückenbauanstalten und Fabriken.

Beim Bau des Dortmund-Ems-Kanals sind die Erd- und Böschungsarbeiten, sowie die Wegerampen, Rampen und Seitenkanäle in Strecken von meist 2 bis 8 **km**, auch längeren und kürzeren, je nach ihrer Bedeutung, an gröfsere Unternehmer verdungen, die wichtigeren Kunstbauten, unter Trennung der Materiallieferungen von den Arbeitsleistungen, an besondere Unternehmer.

Beim Bau der neuen Hafenanlagen in Bremen sind sämtliche Erdarbeiten im Betrage von etwa $2^1/_2$ Millionen Kubikmeter nebst sehr bedeutenden Gründungsarbeiten durch einen einzigen Unternehmer (C. Vering) ausgeführt.

7. Verding von Eisenbauten, insbesondere von eisernen Brücken, erfolgte bis vor wenigen Jahren in Deutschland mit seltenen Ausnahmen auf Grund bereits feststehender, bis ins Einzelne ausgearbeiteter Entwürfe, nebst Gewichtsberechnungen, nach Preisen für die Gewichtseinheit. In letzterer Zeit hat man diese Art des Verdings bei gröfseren Brückenbauten mehrfach verlassen und ist dazu übergegangen, nach dem Beispiel der Amerikaner, den zum Mitbewerb aufgeforderten Unternehmern nur die Grundlage des Entwurfs, die Bauart, die Stützweite, Breite, Belastung der Brücke, die zulässige Inanspruchnahme des Baustoffes u. s. w. zu geben, die Art der Ausführung und alle Einzelheiten, unter Umständen auch die Wahl der Bauart der Träger, ihnen aber zu überlassen. Die Bewerber haben dann einen ausführlichen Entwurf nebst Erläuterungsbericht, Gewichtsberechnung und Kostenanschlag einzureichen und für die Erteilung des Zuschlags sind nicht die Einheitspreise, sondern, neben den Vorzügen des Entwurfs, der aus der Gewichtsberechnung und den Einheitspreisen sich ergebende Gesamtpreis mafsgebend, so dafs ein Unternehmer bezw. ein Eisenwerk, welches vorteilhafter als die Mitbewerber zu konstruieren versteht und dessen Leistungsfähigkeit bekannt ist, auch bei höheren Einheitspreisen den nächsten Anspruch auf den Zuschlag hat.

---

[8]) Nach zuverlässigen Angaben sind beim Bau des Kaiser Wilhelm-Kanals zur Verwendung gekommen: 66 Trockenbagger, Schwimmbagger und Elevatoren, 94 Lokomotiven, 55 andere Dampfmaschinen für Pumpen u. dergl., 2756 Erdtransportwagen, 270 Schleppdampfer, Dampfprähme und sonstige Schiffsgefäfse. Der Bestand an Arbeitern in den Baujahren 1888/89 bis 1894/95 ist durchschnittlich etwa 6200 gewesen, der höchste von rund 8900 Mann in den Monaten Juni und Juli 1892, der niedrigste von 2529 Mann im März 1895.

Dieses Verfahren ist bei einer Reihe der bedeutendsten in neuester Zeit ausgeführten eisernen Brücken befolgt und hat sich vollkommen bewährt. Der Wettbewerb wurde nicht durch ein öffentliches, sondern durch ein auf einige Brückenbauanstalten, denen bekanntermafsen tüchtige, zur Lösung der schwierigen Aufgaben befähigte Kräfte zur Seite standen, beschränktes Ausschreiben eingeleitet.

Die auf solche Weise zur Prüfung gelangenden, nach verschiedenen Gesichtspunkten aufgestellten Entwürfe bieten die beste Gewähr für die erfolgreiche Lösung grofser Aufgaben, wie die hervorragenden, in neuester Zeit entstandenen Brückenbauten beweisen.

Nach dem Vorgang des hessischen Staates bei der Ausschreibung der Rheinbrücke bei Mainz im Jahre 1881 wurden die Entwürfe für die Neckarbrücke bei Mannheim 1887[9]), die Rheinbrücke bei Bonn 1894, die beiden Rheinbrücken bei Worms 1895[10]), die Neckarbrücke in Mannheim 1900[11]) durch Ausschreibung eines öffentlichen Wettbewerbes beschafft.

In neuester Zeit wurde zur Ausführung der beiden grofsen Brücken der sogenannten Umgehungsbahn bei Mainz über den Rhein und über den Main 1900/02 folgendermafsen verfahren: Bei der Rheinbrücke wurde das ganze Bauwerk unter Vorschreibung der Bauart (Bogenfachwerk, Träger mit Zugband) im engeren Wettbewerb ausgeschrieben, in welchem die Herstellung des vollständigen Entwurfs einbegriffen war. Bei der Mainbrücke wurde das Mauerwerk unter Zugrundelegung der Zeichnungen öffentlich, das Eisenwerk ohne Vorschrift der Trägerbauart, einschliefslich der Entwurfsbearbeitung, im engeren Wettbewerb ausgeschrieben.[12])

§ 4. Verfahren bei Vergebung von Arbeiten und Lieferungen, Ausschreibungsverfahren (Submission). Die Vergebung der Arbeiten und Lieferungen geschieht entweder unter der Hand (freihändig), oder infolge eines Ausschreibens, welches wiederum ein engeres oder öffentliches sein kann.

Der Weg der Versteigerung wird fast allgemein ungünstig beurteilt und deshalb selten mehr beschritten.

Die freihändige Vergebung „unter der Hand", d. h. ohne vorherige Wettbewerbung, kommt bei Privatbauten häufig vor, bei Bauten des Staates und gröfseren Gesellschaften pflegt sie nur für kleine Arbeiten in Deutschland gestattet zu sein. (Beispielsweise bei Akkorden mit Schachtmeistern und anderen Obmännern von Arbeiter-Verbänden.)

Das Ausschreiben zu engerer Bewerbung, bei welchem einzelne Unternehmer zum Angebot aufgefordert werden, ist besonders da beliebt, wo die Bauverwaltung oder deren Beamten eine gröfsere Zahl von Unternehmern nach ihren Leistungen genau kennen, für die in Frage stehenden Arbeiten die geeigneten Kräfte auswählen und unter diesen einen Wettbewerb eintreten lassen können.

Bei richtiger Handhabung dieses Verfahrens bietet dasselbe Gewähr für eine tüchtige Bauausführung und rasche Erledigung der Geschäfte, indem unsichere Unternehmer ausgeschlossen, die Vorteile des Wettbewerbs aber wenigstens innerhalb gewisser Grenzen gewahrt bleiben. Es wird daher bei Bauverwaltungen, namentlich privater Gesellschaften, welche eine grofse Bautätigkeit entwickeln und in ihren Entscheidungen nicht an enge Vorschriften gebunden sind, mit dem besten Erfolge angewandt. Aber auch für weite Gebiete der staatlichen Aufträge, insbesondere auch für die Ausführung von Tiefbauten unter den in den preufsischen allgemeinen Bestimmungen (s. S. 368)

---

[9]) Zentralbl. d. Bauverw. 1887, S. 228.

[10]) Zentralbl. d. Bauverw. 1895, S. 520; 1896, S. 32 u. S. 311 u. f.; 1900, S. 596.

[11]) Zentralbl. d. Bauverw. 1900, S. 536.

[12]) Die Umgehungsbahn Mainz. Amtliche Festschrift, bearbeitet von H. Merkel 1904.

im Abschnitt I gemachten Voraussetzungen erscheint das Verfahren des engeren Wettbewerbs durchaus empfehlenswert. In England ist es bei den gröfseren Bauten vielfach in Gebrauch, auch in Frankreich wird es oft befolgt.

Bei öffentlichen Bauten in Deutschland hat es zu häufigen Klagen seitens derjenigen Unternehmer geführt, welche, zu dem Mitbewerb nicht herangezogen, den Arbeitsmarkt sich verschlossen sahen und oft eine gewisse Parteilichkeit in der Wahl der aufgeforderten Bewerber zu sehen glaubten. Es ist daher hier die Vergebung in „öffentlicher Ausschreibung“ für Staatsbauten Regel.

Die Verdingung wird dabei durch ein öffentliches Ausschreiben eingeleitet, und die eingegangenen Angebote werden in einem hierzu angesetzten Termin im Beisein der etwa erschienenen Unternehmer eröffnet. Die Art der Zuschlagserteilung ist verschieden. Nur selten wird, wie dies bei dem engen Wettbewerb die wohlgegründete Regel ist, die Verpflichtung übernommen, dem Mindestfordernden den Zuschlag zu erteilen. Diese Art hat nicht nur für den Bauherrn, sondern auch für die zuverlässigen Unternehmer die gröfsten Bedenken gegen sich. Die Mindestforderung allein ist keineswegs für die Annehmbarkeit des Gebots entscheidend, dasselbe erhält vielmehr erst durch das Zutrauen, welches der betreffende Bewerber verdient, seinen Wert. Auch wird durch die Möglichkeit der Nichtberücksichtigung des Mindestfordernden dem unbegründeten Unterbieten zuverlässiger durch minder sichere Unternehmer begegnet. Häufig beschränkt die Bauverwaltung ihre Auswahl unter den Unternehmern auf die drei Mindestfordernden mit dem Vorbehalte, alle Gebote abzulehnen, wenn dieselben nicht für annehmbar befunden werden.

Manche Verwaltungen, namentlich Privatverwaltungen, fordern öffentlich zur Abgabe von Angeboten innerhalb einer bestimmten Frist auf, behalten sich aber hinsichtlich des Zuschlags vollständige Freiheit den Unternehmern gegenüber vor, und wählen dann unter ihnen wieder einzelne aus, mit welchen sie in weitere Verhandlungen treten.

Wo das öffentliche Ausschreibungsverfahren Anwendung findet, kann nur die strengste Befolgung der vorgeschriebenen Formen empfohlen werden, um selbst den Schein einer ungerechtfertigten Bevorzugung einzelner Bieter sorgfältigst zu vermeiden. Ein Unwesen wird zuweilen mit den sogenannten Nachgeboten getrieben, indem Unternehmer sich Kenntnis der rechtzeitig eingegangenen Gebote verschaffen, darauf schnell ein Mindergebot aufstellen und für dieses unter irgend welchen Entschuldigungen für die verspätete Einlieferung Berücksichtigung erlangen. Äufserste Vorsicht gegenüber dergleichen Kunstgriffen ist geboten, um der Bauverwaltung das Vertrauen der besseren Unternehmer zu erhalten und den Treibereien der weniger gewissenhaften zu steuern.

Nicht mit Unrecht ist als ein Mifsstand in den Grundsätzen des öffentlichen Verdingungswesens die Art der Bestimmungen, nach denen die Verträge früher abgeschlossen wurden, vielfach gerügt worden. Die Härten und Einseitigkeiten, die willkürlichen, ungerechten Vorbehalte und Verpflichtungen, welche sie zu Ungunsten des Unternehmers enthielten, sind zum Teil dem früheren freihändigen Verfahren zuzuschreiben, wo die Zuwendung der Bestellung eine Begünstigung seitens der Auftraggeber war. Ein solches Verhältnis hat sich nach Einführung der Ausschreibung noch längere Zeit erhalten, indem der kleine Unternehmer, der einfache Handwerksmann, wenn er von einer Behörde zur Arbeitsleistung herangezogen wurde, die vorgelegten Bedingungen nicht als Unterlage zu einem vertraglichen Verhältnisse, sondern gleichsam als bindende Anweisung eines Vorgesetzten betrachtete. Der Grundzug der geschäft-

lichen Gebahrung war die mehr oder weniger unbedingte Unterwerfung (Submission) des Unternehmers unter die Forderungen der Bauverwaltungen und deren Vertreter.

Mit der Hebung des Unternehmerstandes, mit dem Eintreten technisch und kaufmännisch gebildeter Personen in die Reihe der Bewerber um öffentliche Leistungen und Lieferungen war das bisherige Verhältnis zwischen den Vertrag schliefsenden Parteien nicht mehr haltbar. Die berechtigten Klagen über die unwürdige Stellung der Unternehmer, die in den Vertragsbedingungen nur als verpflichteter, nicht auch als berechtigter Teil den Behörden gegenüber erschienen, sondern sich ihnen vollständig anzuvertrauen hatten und dabei mehr oder weniger der Willkür des leitenden Baubeamten preisgegeben waren, — diese Klagen mufsten zu einer Änderung führen.

Die Bemühungen zur Beseitigung von nicht abzuleugnenden Mifsständen haben wiederholt in Preufsen zu eingehenden Beratungen zwischen Vertretern der Staatsverwaltung und der am Ausschreibungswesen beteiligten Gewerbe geführt und die Folge gehabt, dafs der Minister der öffentlichen Arbeiten, den berechtigten Bestrebungen in vielen Punkten Rechnung tragend, das Verdingungswesen neu und für die ganze Staatsverwaltung einheitlich geregelt hat. Diese weiter unten wiedergegebenen Vorschriften werden von Zeit zu Zeit im Deutschen Reichs- und Kgl. preufs. Staatsanzeiger veröffentlicht. Auf diese Bekanntmachungen wird bei den Ausschreibungen Bezug genommen und werden dieselben als bekannt vorausgesetzt. Auch neuerdings haben die vorerwähnten Klagen Ausdruck gefunden. Auch wird die Einschränkung der Vergebung der Arbeiten an den Mindestfordernden, die getrennte Vergebung der Arbeiten und Lieferungen und angemessene Ausschreibungsfristen, sowie eine Berücksichtigung der ortsangesessenen Handwerker und Unternehmer verlangt. Nach Äufserungen von mafsgebender Stelle sollen deren Wünsche teilweise ihre Berücksichtigung finden. Was die ersterwähnten Klagen über die Handhabung der Bedingungen anbelangt, so mufs zugegeben werden, dafs die Machtmittel der staatlichen Bauverwaltung gewisse Härten in den Händen unerfahrener, engherziger und schroffer Beamten nicht ausschliefsen und die Quelle von Streitigkeiten bilden können. Eine neue Ausgabe der geltenden Bestimmungen über die Verdingung von staatlichen Bauausführungen und Lieferungen ist in Vorbereitung.[13]) Bei einer Neubearbeitung der „Allgemeinen Bestimmungen" wird jedoch bei jeder möglichen Berücksichtigung der berechtigten Wünsche der Beteiligten die Aufrechterhaltung gewisser angefochtener Bestimmungen, so z. B. das Recht der Entziehung der Arbeiten, nicht zu entbehren sein, um eine sachgemäfse Ausführung der Arbeiten und einen regelmäfsigen Fortgang des Baues sicher zu stellen. Aber diese Befugnisse der Bauverwaltung dienen andererseits auch dazu, unsichere und unzuverlässige Unternehmer von vornherein von der Bewerbung auszuschliefsen. Dies liegt aber nicht nur im Vorteile der Bauverwaltung, sondern auch des leistungsfähigen und zuverlässigen Unternehmerstandes.

Auch kann der Unternehmer voraussetzen, dafs er bei der Durchführung des Vertrages sich in der Regel doch einem geschulten Beamten gegenüber findet, der die Erfahrung und den guten Willen eines zuverlässigen Unternehmers wohl zu schätzen weifs und der sich selbst seiner vorgesetzten Behörde gegenüber verantwortlich fühlt. Der bauleitende Beamte wird sich bemühen, die Hauptpunkte nicht über kleinlichen Forderungen aus dem Auge zu verlieren und bei schwierigen Verhältnissen, in die der

---

[13]) Vergl. Bauingenieur-Zeitung 1903, No. 31: Die Reform des staatlichen Verdingungswesens, und Deutsche Bauz. 1902, S. 392, sowie die Verhandlungen des preufs. Abgeordnetenhauses vom 2. März 1904.

Unternehmer ohne sein Verschulden geraten kann, in den Grenzen seiner Zuständigkeit tunlichst der Sachlage gerecht zu werden, ohne auf dem Buchstaben zu bestehen.

Zudem bleibt dort, wo einmal ein Baubeamter die wünschenswerten Eigenschaften für seinen Beruf vermissen lassen sollte, dem Unternehmer immer noch die Berufung an die höhere Stelle offen.

Auch wird die Bauverwaltung selbst ohne Not nicht von den letzten Mitteln Gebrauch machen, da dieselben für sie selbst mit grofsen Umständen verknüpft sind. Nachstehend gehen wir die durch Erlafs vom 17. Juli 1885 eingeführten und durch spätere Erlasse ergänzten bezw. veränderten „Allgemeinen Bestimmungen, betreffend die Vergebung von Leistungen und Lieferungen" und die „Bedingungen für die Bewerbung um Arbeiten und Lieferungen".

A. Allgemeine Bestimmungen, betr. die Vergebung von Leistungen und Lieferungen in Preufsen.

Inhalts-Übersicht.

I. Arten der Vergebung.

Leistungen und Lieferungen sind in der Regel öffentlich auszuschreiben.

Mit Ausschlufs der Öffentlichkeit zu engerer Bewerbung können ausgeschrieben werden:

1. Leistungen und Lieferungen, welche nur ein beschränkter Kreis von Unternehmern in geeigneter Weise ausführt;
2. Leistungen und Lieferungen, bezüglich deren in einer abgehaltenen öffentlichen Ausschreibung ein geeignetes Ergebnis nicht erzielt worden ist;
3. sonstige Leistungen und Lieferungen, deren überschläglicher Wert den Betrag von 5000 M. nicht übersteigt, sofern besondere Gründe für die Ausschreibung zu engerer Bewerbung vorhanden sind. In diesem Falle sind mindestens drei Bewerber zur Abgabe von Angeboten aufzufordern.

Unter Ausschlufs jeder Ausschreibung kann die Vergebung erfolgen:

1. Bei Gegenständen, deren überschläglicher Wert den Betrag von 1000 M. nicht übersteigt[14]);
2. bei Dringlichkeit des Bedarfs;

[14]) Eine Umgehung dieser Grenze durch Ausstellung mehrerer Bestellzettel ist unzulässig.

3. bei Leistungen und Lieferungen, deren Ausführung besondere Kunstfertigkeit erfordert;
4. bei Nachbestellung von Materialien zur Ergänzung des für einen bestimmten Zweck ausgeschriebenen Gesamtbedarfs, sofern kein höherer Preis vereinbart wird, als für die Hauptlieferung.

II. Verfahren bei Ausschreibungen.[15])

1. Gegenstand der Ausschreibung. Der Gegenstand der Ausschreibung ist in allen wesentlichen Beziehungen bestimmt zu bezeichnen.[16])

Über alle für die Preisberechnung erheblichen Nebenumstände sind vollständige, eine zutreffende Beurteilung der Bedeutung desselben ermöglichende Angaben zu machen.

Für Bauarbeiten sind zur Verabfolgung an die Bewerber bestimmte Verdingungs-Anschläge aufzustellen, in welchen sämtliche Hauptleistungen, sowie die erheblicheren Nebenleistungen in besonderen Positionen aufzuführen sind.

Dieselben dürfen von der Behörde ermittelte Preisansätze nicht enthalten.

Die Zeitperioden für Lieferungen zur Deckung eines fortlaufenden Bedarfs sind nach den besonderen Verhältnissen des einzelnen Falles zu bemessen.

Umfangreichere Ausschreibungen sind derart zu zerlegen, dafs auch kleineren Gewerbetreibenden und Handwerkern die Beteiligung an der Bewerbung ermöglicht wird. Bei gröfseren Hochbauten hat daher die Vergebung nach den einzelnen Titeln des Anschlages — den verschiedenen Gewerbs- und Handwerkszweigen entsprechend — zu erfolgen. Besonders umfangreiche Anschlagstitel sind in mehrere Lose zu teilen.

Bezüglich der Beschaffenheit zu liefernder Waren und der Abmessung zu liefernder Gegenstände sind ungewöhnliche, im Handel nicht übliche Anforderungen nur insoweit zu stellen, als dies unbedingt notwendig ist.

Ist bei Lieferungen von Fabrikaten der Kenntnis der Bezugsquelle (der Fabrik) eine besondere Bedeutung für die Beurteilung der Güte beizumessen, so ist von dem Bewerber die Namhaftmachung des Fabrikanten, von welchem die Waren bezogen werden sollen, zu verlangen.

Für die Ausführung der Arbeiten oder Lieferungen sind ausreichend bemessene Fristen zu bewilligen.

Mufs bei dringendem Bedarf die Frist für eine Lieferung ausnahmsweise kurz gestellt werden, so ist die besondere Beschleunigung nur für die zunächst erforderliche Menge vorzuschreiben.

2. Bekanntmachung der Ausschreibung. Bei der Bekanntmachung öffentlicher Ausschreibungen durch die Zeitungen sind die bezüglich der Benutzung amtlicher Blätter ergangenen Vorschriften zu beachten.

Die Bekanntmachungen müssen in gedrängter Form diejenigen Angaben vollständig enthalten, welche für die Entschliefsungen der Interessenten, ob sie einer Beteiligung an der Bewerbung näher treten wollen, von Wichtigkeit sind. Insbesondere sind darin aufzuführen:

Gegenstand und Umfang der Leistung oder Lieferung nach den wesentlichsten Beziehungen, wobei die Teilung des Gegenstandes nach Handwerkszweigen, Losen u. s. w. hervorzuheben ist;

der Termin zur Eröffnung der Angebote;

die für den Zuschlag vorbehaltene Frist;

der Preis der Verdingungsanschläge, Zeichnungen, Bedingungen u. s. w. und die Gelegenheit für die Einsichtnahme und den Bezug derselben.

Die Insertionskosten werden von der ausschreibenden Behörde getragen.

3. Bestimmung des Eröffnungstermins. Um den Bewerbern die notwendige Zeit zur sachgemäfsen Vorbereitung der Angebote zu gewähren, ist — vorbehaltlich einer durch besondere Umstände gebotenen Beschleunigung — der Termin zur Eröffnung bei kleineren Arbeiten und leicht zu beschaffenden Lieferungen unter Bestimmung einer Frist von 14 Tagen, bei gröfseren Arbeiten mit einer solchen von 4 bis 6 Wochen anzuberaumen.

4. Zuschlagsfrist. Die Zuschlagsfristen sind in allen Fällen, insbesondere aber bei Lieferungen solcher Materialien, deren Preise häufigen Schwankungen unterliegen, möglichst kurz zu bemessen.

---

[15]) Siehe Verdingung im Wege des Ausschreibungsverfahrens bei der Preufs. Staatseisenbahn-Verwaltung § 16 und §§ 29—32.

[16]) Bei Lieferungen darf der Produktionsort nicht vorgeschrieben, insbesondere der ausländische Ursprung nicht zur Bedingung gemacht werden.

Dieselben dürfen den Zeitraum von 14 Tagen, bezw., wenn die Genehmigung höherer Instanzen einzuholen ist, von 4 Wochen in der Regel nicht überschreiten.

5. Bedingungen für die Bewerbung um Arbeiten und Lieferungen. Den öffentlichen Ausschreibungen sind die in der Anlage zusammengestellten, von Zeit zu Zeit öffentlich bekannt zu machenden Bedingungen zugrunde zu legen.

In den Ausschreibungen selbst ist demnächst nur auf diese Bekanntmachungen zu verweisen.

Auf das Verfahren bei engeren Ausschreibungen finden diese Bedingungen mit der Mafsgabe entsprechende Anwendung, dafs für die Verdingungsanschläge, Zeichnungen, Bedingungen u. s. w. (s. § 2, S. 373), welche den zur Bewerbung aufgeforderten Unternehmern zugestellt werden, eine Erstattung von Kosten nicht beansprucht wird.

6. Termin zur Eröffnung der Angebote. Zu dem Termin zur Eröffnung der Angebote haben nur die Bewerber und deren Bevollmächtige, nicht aber unbeteiligte Personen Zutritt.

Die eingegangenen Angebote, die bis dahin unter Verschlufs zu halten sind, werden im Termin eröffnet und — mit Ausschlufs der darin enthaltenen Angaben über Bezugsquellen — verlesen.

Über den Gang der Verhandlungen wird ein Protokoll aufgenommen, in welchem die Angebote nach dem Namen der Bewerber und dem Datum aufzuführen sind. Die Angebotsschreiben selbst werden dem Protokolle beigefügt und von dem den Termin leitenden Beamten mit einem entsprechenden Vermerke versehen. Dieser Vermerk ist nicht nur auf die Titelseite der Angebote zu schreiben, sondern auf jedem Blatte anzubringen und von dem den Termin leitenden Beamten unterschriftlich zu vollziehen.

Das Protokoll wird verlesen und von den erschienenen Bewerbern und Bevollmächtigten mit vollzogen. Eine Veröffentlichung der Angebote, sowie des Terminprotokolls ist nicht statthaft. Das Protokoll wird bis zur Zuschlagserteilung unter Verschlufs gehalten, soweit es nicht der Bearbeitung unterliegt.

Sofern die Feststellung des annehmbarsten Gebotes (vergl. unter 7.) besondere Ermittelungen nicht erfordert, und der den Termin abhaltende Beamte zur selbständigen Entscheidung über den Zuschlag zuständig ist, kann die Erteilung des Zuschlages im Termin zu dem von dem gewählten Unternehmer mit zu vollziehenden Protokoll erfolgen.

7. Zuschlagserteilung. Die niedrigste Geldforderung als solche ist bei der Zuschlagserteilung keineswegs vorzugsweise zu berücksichtigen.

Der Zuschlag darf nur auf ein in jeder Beziehung annehmbares, die tüchtige und rechtzeitige Ausführung der betreffenden Arbeit oder Lieferung gewährleistendes Gebot erteilt werden.

Ausgeschlossen von der Berücksichtigung sind solche Angebote:

a) welche den der Ausschreibung zugrunde gelegten Bedingungen oder Proben nicht entsprechen;
b) welche nach den von den Bewerbern eingereichten Proben für den vorliegenden Zweck nicht geeignet sind;
c) welche eine in offenbarem Mifsverhältnis zu der betreffenden Leistung oder Lieferung stehende Preisforderung enthalten, so dafs nach dem geforderten Preise an und für sich eine tüchtige Ausführung nicht erwartet werden kann.

Nur ausnahmsweise darf in dem letzteren Falle (zu c) der Zuschlag erteilt werden, sofern der Bewerber als zuverlässig und leistungsfähig bekannt ist und ausreichende Gründe für die Abgabe des ausnahmsweise niedrigen Gebotes beigebracht sind oder auf Befragen beigebracht werden.

Im übrigen ist bei öffentlichen Ausschreibungen der Zuschlag demjenigen der drei Mindestfordernden zu erteilen, dessen Angebot unter Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Umstände als das annehmbarste zu erachten ist. Bei Ermittelung des Mindestgebotes bei Lieferungen von Betriebs- und Baustoffen, welche als Wagenladungsgut bezogen werden, sind die Preisangaben loco Aufgabestation zu erfordern und dem Angebot die Frachtkosten bezw. auf Staatsbahnen 70% der tarifmäfsigen Fracht zuzuschlagen, gleichviel welche Frachtauslagen tatsächlich der ausschreibenden Behörde erwachsen.

Bei engeren Ausschreibungen hat unter sonst gleichwertigen Angeboten die Vergebung an den Mindestfordernden zu erfolgen. Sind ausnahmsweise den Bewerbern die näheren Vorschläge in Betreff der im einzelnen zu wählenden Bauarten und Einrichtungen überlassen worden, so ist der Zuschlag auf dasjenige Angebot zu erteilen, welches für den gegebenen Fall als das geeignetste und zugleich in Abwägung aller in Betracht kommenden Umstände als das preiswürdigste erscheint.

Ist keines der hiernach in Betracht kommenden Mindestgebote für annehmbar zu erachten, so sind sämtliche Gebote abzulehnen. Auch können sämtliche Gebote unter Ausnutzung eines günstigeren

freihändigen Angebots abgelehnt werden. Es mufs jedoch dem Mindestfordernden bei der vorangegangenen Ausschreibung Gelegenheit gegeben werden, allenfalls auch sein Angebot zu ermäfsigen.

Bei der Vergebung von Bauarbeiten sind im Falle gleicher Preisstellung die am Orte der Ausführung oder in der Nähe desselben wohnenden Gewerbetreibenden vorzugsweise zu berücksichtigen.

III. Form und Fassung der Verträge.

1. Form der Verträge. Über den durch die Erteilung des Zuschlags zu Stande gekommenen Vertrag ist der Regel nach eine schriftliche Urkunde zu errichten.

Hiervon kann, unter der Voraussetzung, dafs die Rechtsgiltigkeit des Übereinkommens dadurch nicht in Frage gestellt wird, abgesehen werden:

a) Bei Gegenständen bis zum Werte von 1000 M. einschliefslich;
b) bei Zug um Zug bewirkten Leistungen und Lieferungen;
c) bei einfachen Vertragsverhältnissen, über welche eine alle wesentlichen Bedingungen vereinbarende Korrespondenz vorliegt.

Wird in solchen Fällen von der Aufstellung eines schriftlichen Vertrages Abstand genommen, so ist in anderer geeigneter Weise — z. B. durch Bestellzettel, schriftliche, gegenseitig anerkannte Notizen u. s. w. — für die Sicherung der Beweisführung über den wesentlichen Inhalt des Übereinkommens Vorsorge zu treffen.

2. Fassung der Verträge. Die Fassung der Vertragsbedingungen mufs knapp, aber bestimmt und deutlich sein.

Für die einzelnen Gruppen von häufiger vorkommenden Arbeiten und Lieferungen sind allgemeine Vertragsbedingungen ein- für allemal festzustellen und in geeigneter Weise bekannt zu machen.

Bei der Anwendung solcher Vertragsbedingungen auf Vertragsgegenstände anderer Art sind die durch die Verschiedenheit des Gegenstandes bedingten Änderungen vorzunehmen.

In der Vertragsurkunde müssen aufser der Bezeichnung der vertragsschliefsenden Parteien und der Angabe, ob dem Vertragsabschlusse ein öffentliches oder ein engeres Ausschreibungsverfahren vorangegangen ist oder nicht, zutreffendenfalls auch ob der gewählte Unternehmer in einem solchen Verfahren Mindestfordernder geblieben, die besonderen der Verdingung zugrunde gelegten Bedingungen enthalten sein. Hierbei kommen namentlich in Betracht:

a) Der Gegenstand der Verdingung unter Bezeichnung der Bezugsquelle, falls eine derartige Angabe verlangt ist;
b) die Vollendungsfrist und die etwaigen Teilfristen;
c) die Höhe der Vergütung und die Kasse, durch welche die Zahlungen zu erfolgen haben;
d) die Höhe einer etwaigen Konventionalstrafe, sowie die Voraussetzungen, unter welchen dieselbe fällig wird;
e) die Höhe einer etwa zu bestellenden Kaution unter genauer Bezeichnung derjenigen Verbindlichkeiten, für deren Erfüllung dieselbe haften soll, sowie derjenigen Voraussetzungen, unter welchen die Rückgabe zu erfolgen hat;
f) das Nähere in Betreff der Abnahme der Arbeiten oder Lieferungen, sowie der Dauer und des Umfanges der von dem Unternehmer zu leistenden Garantie;
g) das zur Ergänzung der allgemeinen Vertragsbedingungen Erforderliche in Betreff der Ernennung der Schiedsrichter und der Wahl eines Obmanns.

Die auf den Gegenstand der Verdingung bezüglichen Verdingungsanschläge und Zeichnungen, sowie umfangreichere technische Vorschriften sind dem Vertrage als Anlagen beizufügen und als solche beiderseits anzuerkennen.

Die allgemeinen Vertragsbedingungen sind, insofern nicht bei einfachen Vertragsverhältnissen zweckmäfsiger die Aufnahme der wesentlichsten Bestimmungen derselben in den Vertrag selbst erfolgt, der Vertragsurkunde beizufügen und im Vertrage selbst — unter Hervorhebung derjenigen Änderungen und Streichungen, welche in den zur Verwendung gelangenden Druck- oder Umdruck-Formularen vorgenommen sind — in Bezug zu nehmen.

IV. Inhalt und Ausführung der Verträge.

Die Verbindlichkeiten, welche den Unternehmern auferlegt werden, dürfen dasjenige Mafs nicht übersteigen, welches Privatpersonen sich in ähnlichen Fällen auszubedingen pflegen. In den Verträgen sind nicht nur die Pflichten, sondern auch die denselben entsprechenden Rechte der Unternehmer zu verzeichnen.

Im einzelnen.

1. Zahlung. Die Zahlungen sind aufs äufserste zu beschleunigen.

Die Abnahme hat alsbald nach Fertigstellung oder Ablieferung der Arbeit oder Lieferung zu erfolgen.

Verzögert sich die Zahlung infolge der notwendigen genauen Feststellung des Geleisteten oder Gelieferten, oder erstreckt sich die Ausführung über einen längeren Zeitraum, so sind angemessene Abschlagszahlungen zu bewilligen.

Abschlagszahlungen haben sich auf die ganze Höhe des jeweilig verdienten Guthabens zu erstrecken.

Ist die genaue Feststellung des Umfangs und der Güte des Geleisteten ohne weitläufige Ermittelungen nicht angängig, so sind Abschlagszahlungen bis zu demjenigen Betrage zu leisten, welchen der abnehmende Beamte nach pflichtmäfsigem Ermessen zu vertreten vermag.

Zur Verstärkung der Kaution dürfen Abschlagszahlungen nur insoweit einbehalten werden, als bereits Ansprüche gegen den Unternehmer entstanden sind, für welche die in der Kaution gebotene Deckung nicht ausreicht.

Auf Antrag der Unternehmer sind Zahlungen an dieselben durch Vermittelung der Reichsbank zu leisten.

2. Sicherheitsstellung. Die Zulassung zu dem Ausschreibungsverfahren ist von einer vorgängigen Sicherheitsstellung nicht abhängig zu machen; dagegen kann in den hierzu geeigneten Fällen vor der Erteilung des Zuschlages die ungesäumte Sicherheitsstellung verlangt werden.

Die Sicherheit kann durch Bürgen oder durch Kautionen gestellt werden.

Bei Bemessung der Höhe der Kaution und der Bestimmung darüber, ob dieselbe auch während der Garantiezeit ganz oder teilweise einbehalten wird, ist über dasjenige Mafs nicht hinauszugehen, welches geboten ist, um die Verwaltung vor Schaden zu bewahren.

Der Regel nach ist die Kaution nicht höher als auf 5% der Vertragssumme zu bemessen.

Wenn die Vertragssumme 1000 M. nicht erreicht, oder die zu hinterlegende Kaution den Betrag von 50 M. nicht erreichen würde, so kann auf Sicherheitsstellung überhaupt verzichtet werden.

Kautionen bis zu 300 M. können durch Einbehaltung von den Abschlagszahlungen eingezogen werden.

Die Kautionsbestellung kann nach Wahl des Unternehmers in barem Gelde oder in guten Wertpapieren oder in sicheren (gezogenen) Wechseln oder Sparkassenbüchern erfolgen.

Die vom deutschen Reiche oder von einem deutschen Bundesstaate ausgestellten oder garantierten Schuldverschreibungen, sowie die Stamm-Prioritäts-Aktien und die Prioritätsobligationen derjenigen Eisenbahnen, deren Erwerb durch den preufsischen Staat gesetzlich genehmigt ist, sind zum vollen Kurswerte als Kaution anzunehmen. Auch die übrigen bei der Deutschen Reichsbank beleihbaren Effekten sind zu dem daselbst beleihbaren Bruchteile des Kurswertes als Kaution zuzulassen.

Eine Ergänzung der Kaution ist für den Fall vorzubehalten, dafs demnächst infolge Sinkens des Kurses der Kurswert bezw. der entsprechende Bruchteil desselben für den Betrag der Kaution nicht mehr Deckung bieten sollte.

Die Zinsscheine der Wertpapiere für denjenigen Zeitraum, während dessen voraussichtlich die Leistung oder Lieferung noch in der Ausführung begriffen sein wird, können in den geeigneten Fällen den Unternehmern belassen werden; die Talons zu den Kautionseffekten sind regelmäfsig mit einzufordern.

Bar gestellte Kautionen werden nicht verzinst.

Die Rückgabe der Kaution hat, nachdem die Verpflichtungen, zu deren Sicherung dieselbe gedient hat, sämtlich erfüllt sind, ohne Verzug zu erfolgen.

3. Mehr- und Minderaufträge. Von dem Vorbehalt einer einseitigen Vermehrung oder Verminderung der verdungenen Lieferungen und Leistungen unter Beibehaltung der bedungenen Preiseinheitssätze ist Abstand zu nehmen.

4. Konventionalstrafen. Konventionalstrafen sind nur auszubedingen, wenn ein erhebliches Interesse an der rechtzeitigen Vertragserfüllung besteht.

Die Höhe der Konventionalstrafsätze ist in angemessenen Grenzen zu halten.

Von der Vereinbarung derselben ist ganz abzusehen, wenn der Verdingungsgegenstand vorkommendenfalls ohne weiteres in der bedungenen Menge und Güte anderweit zu beschaffen ist.

5. Kontrolle der Ausführung. Der Verwaltung ist das Recht vorzubehalten, in geeigneter Weise die Ausführung verdungener Arbeiten auf den Werken, in den Werkstätten, auf den Arbeitsplätzen u. s. w. zu überwachen.

Die Kontrolle bei Bauarbeiten hat sich auch darauf zu erstrecken, dafs der Unternehmer seine Verbindlichkeiten aus dem Arbeitsvertrage gegenüber den von ihm beschäftigten Handwerkern und Arbeitern pünktlich erfüllt. Für den Fall, dafs der Unternehmer diesen Verbindlichkeiten nicht nachkommen und hierdurch das angemessene Fortschreiten der Arbeiten in Frage gestellt werden sollte, ist das Recht vorzubehalten, Zahlungen für Rechnung des Unternehmers unmittelbar an die Beteiligten zu leisten.

Die Kosten der Kontrolle und Abnahme der Arbeiten trägt die Verwaltung.

Den von dem Lieferanten als Bezugsquelle bezeichneten Fabrikanten ist Mitteilung zu machen, wenn sich Anstände bezüglich der Ausführung der betreffenden Lieferungen ergeben.

6. Meinungsverschiedenheiten. Für die Entscheidung über etwaige den Inhalt oder die Ausführung des Vertrages betreffende Meinungsverschiedenheiten ist die Bildung eines Schiedsgerichts zu vereinbaren.

Über eine Ergänzung des Schiedsgerichts für den Fall, dafs unter den erwählten Schiedsrichtern Stimmengleichheit sich ergeben sollte, ist ausdrücklich Bestimmung zu treffen.

Gegen Anordnungen, welche die Art der Ausführung eines Baues betreffen, ist die Anrufung eines Schiedsgerichts nur wegen der dadurch etwa begründeten Entschädigungsansprüche zuzulassen.

7. Kosten und Stempel der Verträge. Die Kosten des Vertragsabschlusses sind von jedem Teile zur Hälfte zu tragen.

Bezüglich der Übernahme von Stempelkosten auf die Verwaltung sind die gesetzlichen Vorschriften mafsgebend.

Briefe, Depeschen und andere Mitteilungen im Interesse des Abschlusses und der Ausführung der Verträge sind beiderseits zu frankieren.

B. Bedingungen für die Bewerbung um Arbeiten und Lieferungen in Preufsen.

§ 1. Persönliche Tüchtigkeit und Leistungsfähigkeit der Bewerber.

Bei der Vergebung von Arbeiten oder Lieferungen hat niemand Aussicht, als Unternehmer angenommen zu werden, der nicht für die tüchtige, pünktliche und vollständige Ausführung derselben — auch in technischer Hinsicht — die erforderliche Sicherheit bietet.

§ 2. Einsicht und Bezug der Verdingungsanschläge u. s. w.

Verdingungsanschläge, Zeichnungen, Bedingungen u. s. w. sind an den in der Ausschreibung bezeichneten Stellen einzusehen und werden auf Ersuchen gegen Erstattung der Selbstkosten verabfolgt.

§ 3. Form und Inhalt der Angebote.

Die Angebote sind unter Benutzung der etwa vorgeschriebenen Formulare, von den Bewerbern unterschrieben, mit der in der Ausschreibung geforderten Überschrift versehen, versiegelt und frankiert bis zu dem angegebenen Termine einzureichen.

Die Angebote müssen enthalten:

a) Die ausdrückliche Erklärung, dafs der Bewerber sich den Bedingungen, welche der Ausschreibung zugrunde gelegt sind, unterwirft;

b) die Angabe der geforderten Preise nach Reichswährung, und zwar sowohl die Angabe der Preise für die Einheiten, als auch der Gesamtforderung; stimmt die Gesamtforderung mit den Einheitspreisen nicht überein, so sollen die letzteren mafsgebend sein;

c) die genaue Bezeichnung und Adresse des Bewerbers;

d) seitens gemeinschaftlich bietender Personen die Erklärung, dafs sie sich für das Angebot solidarisch verbindlich machen, und die Bezeichnung eines zur Geschäftsführung und zur Empfangnahme der Zahlungen Bevollmächtigten; letzteres Erfordernis gilt auch für die Gebote von Gesellschaften;

e) nähere Angaben über die Bezeichnung der etwa mit eingereichten Proben. Die Proben selbst müssen ebenfalls vor dem Bietungstermine eingesandt und derartig bezeichnet sein, dafs sich ohne weiteres erkennen läfst, zu welchem Angebot sie gehören;

f) die etwa vorgeschriebenen Angaben über die Bezugsquellen von Fabrikaten.

Angebote, welche diesen Vorschriften nicht entsprechen, insbesondere solche, welche bis zu der festgesetzten Terminstunde bei der Behörde nicht eingegangen sind, welche bezüglich des Gegenstandes von der Ausschreibung selbst abweichen, oder das Gebot an Sonderbedingungen knüpfen, haben keine Aussicht auf Berücksichtigung.

Es sollen indessen solche Angebote nicht ausgeschlossen sein, in welchen der Bewerber erklärt, sich nur während einer kürzeren als der in der Ausschreibung angegebenen Zuschlagsfrist an sein Angebot gebunden halten zu wollen.

§ 4. Wirkung des Angebots.

Die Bewerber bleiben von dem Eintreffen des Angebots bei der ausschreibenden Behörde bis zum Ablauf der festgesetzten Zuschlagsfrist bezw. der von ihnen bezeichneten kürzeren Frist (§ 3 letzter Absatz) an ihre Angebote gebunden.

Die Bewerber unterwerfen sich mit Abgabe des Angebots in Bezug auf alle für sie daraus entstehenden Verbindlichkeiten der Gerichtsbarkeit des Ortes, an welchem die ausschreibende Behörde ihren Sitz hat und woselbst auch sie auf Erfordern Domizil nehmen müssen.

§ 5. Zulassung zum Eröffnungstermin.

Den Bewerbern und deren Bevollmächtigten steht der Zutritt zu dem Eröffnungstermine frei. Eine Veröffentlichung der abgegebenen Gebote ist nicht gestattet.

§ 6. Erteilung des Zuschlags.

Der Zuschlag wird von dem ausschreibenden Beamten oder von der ausschreibenden Behörde oder von einer dieser übergeordneten Behörde entweder im Eröffnungstermin zu dem von dem gewählten Unternehmer mit zu vollziehenden Protokoll oder durch besondere schriftliche Mitteilung erteilt.

Letzterenfalls ist derselbe mit bindender Kraft erfolgt, wenn die Benachrichtigung hiervon innerhalb der Zuschlagsfrist als Depesche oder Brief dem Telegraphen- oder Postamt zur Beförderung an die in dem Angebot bezeichnete Adresse übergeben worden ist.

Trifft die Benachrichtigung trotz rechtzeitiger Absendung erst nach demjenigen Zeitpunkt bei dem Empfänger ein, für welchen dieser bei ordnungsmäfsiger Beförderung den Eingang eines rechtzeitig abgesendeten Briefes erwarten darf, so ist der Empfänger an sein Angebot nicht mehr gebunden, falls er ohne Verzug nach dem verspäteten Eintreffen der Zuschlagserklärung von seinem Rücktritt Nachricht gegeben hat.

Nachricht an diejenigen Bewerber, welche den Zuschlag nicht erhalten, wird nur dann erteilt, wenn dieselben bei Einreichung des Angebots unter Beifügung des erforderlichen Frankaturbetrages einen desfallsigen Wunsch zu erkennen gegeben haben. Proben werden nur dann zurückgegeben, wenn dies in dem Angebotsschreiben ausdrücklich verlangt wird, und erfolgt alsdann die Rücksendung auf Kosten des betreffenden Bewerbers. Eine Rückgabe findet im Falle der Annahme des Angebots nicht statt; ebenso kann im Falle der Ablehnung desselben die Rückgabe insoweit nicht verlangt werden, als die Proben bei den Prüfungen verbraucht sind.

Eingereichte Entwürfe werden auf Verlangen zurückgegeben.

Den Empfang des Zuschlagsschreibens hat der Unternehmer umgehend schriftlich zu bestätigen.

§ 7. Vertragsabschlufs.

Der Bewerber, welcher den Zuschlag erhält, ist verpflichtet, auf Erfordern über den durch die Erteilung des Zuschlages zu Stande gekommenen Vertrag eine schriftliche Urkunde zu vollziehen.

Sofern die Unterschrift des Bewerbers der Behörde nicht bekannt ist, bleibt vorbehalten, eine Beglaubigung derselben zu verlangen.

Die der Ausschreibung zugrunde liegenden Verdingungsanschläge, Zeichnungen u. s. w., welche bereits durch das Angebot anerkannt sind, hat der Bewerber bei Abschlufs des Vertrages mit zu unterzeichnen.

§ 8. Kautionsstellung.

Innerhalb 14 Tagen nach der Erteilung des Zuschlags hat der Unternehmer die vorgeschriebene Kaution zu bestellen, widrigenfalls die Behörde befugt ist, von dem Vertrage zurückzutreten und Schadenersatz zu beanspruchen.

§ 9. Kosten der Ausschreibung.

Zu den durch die Ausschreibung selbst entstehenden Kosten hat der Unternehmer nicht beizutragen.

C. Vorschriften für die Vergebung staatlicher Arbeiten und Lieferungen in Bayern und Württemberg.

Die bayerischen Vorschriften (Allerhöchste Verordnung vom 2. April 1903) enthalten:

I. Allgemeine Regeln.

II. Vergebungsvorschriften für Bauzwecke.

1. Arten der Vergebung.
2. Ausschreibung und Einladung zu Bewerbungen.
3. Beurkundung der Verträge.
4. Sicherung der Verträge.
5. Ausführung und Abrechnung.

III. Vergebung für andere als Bauzwecke.

IV. Schlufsbestimmungen.

Nach den allgemeinen Regeln sollen bei Vergebungen nur solche Unternehmer berücksichtigt werden, von denen die tüchtige, pünktliche und vollständige Ausführung des Vertrages erwartet werden kann. Unternehmer, die bei früheren Staatsaufträgen ihren Verbindlichkeiten nicht nachgekommen sind, können ausgeschlossen werden, ebenso solche Unternehmer — und dies ist eine wichtige sozialpolitische Bestimmung — von denen bekannt ist, dafs sie in ihren Betrieben eine über das übliche Mafs hinausgehende Arbeitszeit eingeführt haben, oder dafs sie ihren Arbeitern Löhne zahlen, die hinter dem Durchschnitte der in dem Gewerbszweig üblichen Löhne erheblich zurückstehen oder dafs sie Gegenstände, deren Herstellung in Werkstätten üblich ist, in Heimarbeit vergeben.

Unter annähernd gleichwertigen Angeboten soll der inländische Bewerber vor dem ausländischen, der einheimische unter den inländischen und der dem Orte der Leistung zunächst mit seinem Gewerbebetrieb ansässige unter den einheimischen Bewerbern den Vorzug geniefsen. Bei einer sachlichen Behandlung dieser Bestimmung wird gegen dieselbe kaum etwas einzuwenden sein.

Der zweite Abschnitt stellt als Regel ebenfalls wie bei den preufsischen Bestimmungen die öffentliche Ausschreibung fest. Bei der Zulässigkeit der engeren Bewerbung ist die Wertgrenze von 5000 M. bei besonderen Verhältnissen nicht vorgesehen. Die Wertgrenze bei freihändiger Vergebung ist doppelt so hoch wie in Preufsen mit 2000 M. angenommen. An Handwerkerorganisationen und ähnliche gewerbliche Vereinigungen können Arbeiten und Lieferungen auch sonst freihändig vergeben werden.

Bei der freihändigen Vergebung regelmäfsig wiederkehrender Arbeiten und Lieferungen ist ein gerechter Ausgleich unter mehreren gleich leistungsfähigen Bewerbern tunlichst durch Verteilung oder Abwechselung anzustreben.

Bei Hochbauten sollen die Arbeiten der verschiedenen Handwerksgattungen getrennt verdungen werden. Die Generalunternehmung soll grundsätzlich nur da zur Anwendung kommen, wo örtliche Verhältnisse oder der Mangel an tüchtigen Unternehmern der einzelnen Handwerksgattungen oder ganz besondere Gründe eine andere Art der Vergebung untunlich erscheinen lassen.

Bei der Vergebung der Arbeiten nach einzelnen Handwerksgattungen ist darauf zu sehen, dafs der Unternehmer imstande ist, die Arbeiten der Hauptsache nach im eigenen Betriebe herzustellen.

Arbeiten und Lieferungen sind womöglich in kleinere Lose zu zerlegen.

Die Fristen für die Ausführung sollen so bemessen werden, dafs auch kleinere Unternehmer sich bewerben können.

Aus diesen Bestimmungen ist ersichtlich, wie sorgfältig man die Interessen des Handwerks sicherzustellen bemüht war.

In der Regel sollen in den den Verdingungsunterlagen beigegebenen Leistungsverzeichnissen die Preisansätze nicht enthalten sein, nur in besonderen Fällen können Kostenanschläge mit Preisansätzen zugrunde gelegt werden, bei denen dann das Angebot nach Prozenten der Anschlagssumme erfolgt.[17]) Schriftstücke und Drucksachen werden kostenlos abgegeben, für Zeichnungen kann der Ersatz der Kosten beansprucht werden.

Zu der Verhandlung über die Eröffnung der Angebote haben die Bewerber Zutritt. Bewerber, die der Behörde unbekannt sind, müssen in der Verhandlung bei Gefahr des Ausschlusses von der Bewerbung in Person erscheinen oder sich vertreten lassen, um auf Verlangen sogleich den Nachweis über ihre Befähigung und Leistungsfähigkeit erbringen zu können.

Wegen Verletzung der Vorschriften über die Erteilung des Zuschlages steht den Beteiligten die Beschwerde an die vorgesetzten Stellen, aber kein Rechtsanspruch auf Erteilung oder Versagung des Zuschlags oder auf Schadenersatz zu. Der Beschwerde kommt aufschiebende Wirkung nicht zu.

Zu 4. Die Höhe der Vertragsstrafen soll in der Regel zehn Prozent der Vertragssumme nicht überschreiten. Die Leistung einer Sicherheit kann erlassen werden, wenn der Betrag der Sicherheit sich nicht höher als 200 M. belaufen würde und die Person des Unternehmers die Erfüllung der Verbindlich-

---

[17]) Diese Art und Weise des Angebots ist auch von der Garnison-Bauverwaltung des Deutschen Reiches zugelassen.

keiten verbürgt. Die Sicherheit ist unverzüglich freizugeben, wenn der Unternehmer seine Vertragspflichten erfüllt hat und die für die Rückgabe bedingte Frist abgelaufen ist. Zu diesem Zwecke ist Sorge zu tragen, dafs die Schlufsuntersuchung und die Mitteilung ihres Ergebnisses an den Unternehmer noch vor dem Ablauf der Frist erfolgt.

Zu. 5. Alle Anordnungen der Vollzugsbehörde an den Unternehmer, die Mehrarbeit oder Mehrlieferung zur Folge haben oder auf die eine Mehrforderung begründet werden könnte, sind zur Vermeidung späterer Streitigkeiten schriftlich zu erteilen und zu den Akten festzustellen.

Die Abnahme hat alsbald nach der Vollendung der Arbeiten oder Lieferungen zu erfolgen und ist in der Regel schriftlich festzustellen.

Über jede einzelne vergebene Arbeit oder Lieferung ist nach erfolgter Leistung mit tunlichster Beschleunigung abzurechnen.

Auch in Württemberg sind „neue Bestimmungen über das Submissionswesen" erlassen. Der von mancher Seite gewünschte Ausschlufs der Grofsindustrie und die Aufnahme einer Streikklausel sind abgelehnt. Zur Vermeidung des ungesunden Unterbietens sind die freihändige und die engere Vergebung in weiterem Umfange wie früher zugelassen. An Stelle des Prozentverfahrens wird die selbstständige Preisabgabe empfohlen. Das niedrigste Angebot ist keineswegs unbedingt zu berücksichtigen.

Die Verbesserung der Verhältnisse der Lohnarbeiter ist angestrebt. Wenn ein Unternehmer den Zuschlag erhalten soll, so darf das Mafs der Arbeitszeit und die Höhe des Lohnes seiner Arbeiter nicht die üblichen Grenzen über- bezw. unterschreiten.

§ 5. Die Verdingungsgrundlagen. Die Grundlagen der Verdingung bilden, soweit sie nicht durch Bestellschreiben erfolgen, je nach dem Gegenstand:

1. Die allgemeinen Vertragsbedingungen
   a) für die Ausführung von Staatsbauten,
   b) für die Ausführung von Leistungen und Lieferungen,
   c) für die Ausführung von Erd-, Fels-, Rodungs- und Böschungsarbeiten,
2. die besonderen Bedingungen, welche aus einem allgemeinen Teil und den technischen Vorschriften bestehen,
3. das Angebotschreiben nebst Verdingungsanschlag.

1. Die allgemeinen Vertragsbedingungen.

a) In Preufsen erstreckt sich ihre Gültigkeit auf die Ausführung von Bauten im Bereiche der allgemeinen Bauverwaltung, der Staatseisenbahn- und Bergverwaltung. Sie sind als Anlage zu den in § 4 wiedergegebenen „allgemeinen Bestimmungen betr. die Vergebung von Leistungen und Lieferungen" vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegeben und veröffentlicht und mit Bezug auf das am 1. Januar 1900 in Kraft getretene Bürgerliche Gesetzbuch für das Deutsche Reich, sowie auf die Novelle zur Zivilprozefsordnung und zum Handelsgesetzbuch neu festgestellt.[18])

Sie enthalten überwiegend Bestimmungen rechtlicher Art, wie sie für alle Arten von Ausschreibungen passen.

Die Aufnahme einer Streikklausel in die Vertragsbedingungen ist nach dem Runderlafs des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 14. Januar 1901 von demselben abgelehnt worden (vergl. Zentralbl. d. Bauverw. 1901, S. 41).

Nachstehend ist der Wortlaut:

α. Der allgemeinen Vertragsbedingungen für Staatsbauten (A. V. St.),
β. der allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen und Lieferungen (A. V. L. L.).

wiedergegeben.

---

[18]) Vergl. den Runderlafs vom 17. Jan. 1900, Anl. I u. II, Zentralbl. d. Bauverw. 1900, S. 117 u. 124.

Die letzteren Bedingungen (A. V. L. L.) stimmen zum grofsen Teil mit den ersteren (A. V. St.) überein. Es ist daher bei den betreffenden Paragraphen auf die A. V. St. hingewiesen. Statt wie in den A. V. St. „Arbeiten und Lieferungen", ist jedoch in den A. V. L. L. zu setzen „Leistungen und Lieferungen".

α. Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Staatsbauten.

§ 1. Gegenstand des Vertrages.

[1] Den Gegenstand des Unternehmens bildet die Ausführung der im Vertrage bezeichneten Bauwerke, Arbeiten oder Lieferungen. Im einzelnen bestimmt sich Art und Umfang der dem Unternehmer obliegenden Arbeiten oder Lieferungen nach den Verdingungsanschlägen, den Zeichnungen und sonstigen als zum Vertrage gehörig bezeichneten Unterlagen. Die in den Verdingungsanschlägen angenommenen Vordersätze unterliegen jedoch denjenigen näheren Feststellungen, welche — ohne wesentliche Änderung der dem Vertrage zugrunde gelegten Bauentwürfe — bei der Ausführung sich ergeben.

[2] Abänderungen der Bauentwürfe anzuordnen, bleibt der Verwaltung vorbehalten. Arbeiten und Lieferungen, welche in den Bauentwürfen nicht vorgesehen sind, können dem Unternehmer nur mit seiner Zustimmung übertragen werden.

§ 2. Berechnung der Vergütung.

[1] Die dem Unternehmer zukommende Vergütung wird nach den wirklichen Arbeiten oder Lieferungen unter Zugrundelegung der vertragsmäfsigen Einheitspreise berechnet.

[2] Die Vergütung für Tagelohn-Arbeiten erfolgt nach den vertragsmäfsig vereinbarten Lohnsätzen.

§ 3. Ausschlufs einer besonderen Vergütung für Nebenleistungen.

[1] Insoweit dafür nicht besondere Preisansätze vorgesehen oder besondere Bestimmungen getroffen sind, umfassen die vereinbarten Preise und Tagelohnsätze zugleich die Vergütung für die zur planmäfsigen Ausführung der Arbeiten oder Lieferungen und zur Erfüllung des Vertrages gehörenden Nebenleistungen aller Art, insbesondere für das Vorhalten von Werkzeug, Geräten und Rüstungen für die Herstellung oder Unterhaltung von Zufuhrwegen und für die Heranschaffung der zu den Bauarbeiten erforderlichen Materialien von den auf der Baustelle befindlichen Lagerplätzen nach der Verwendungsstelle am Bau.

[2] Auch die Gestellung der zu Absteckungen, Höhenmessungen und Abnahmevermessungen, sowie zu Güteprüfungen erforderlichen Arbeitskräfte und Geräte liegt dem Unternehmer ob, ohne dafs ihm eine besondere Entschädigung hierfür gewährt wird.

[3] Etwaige Patentgebühren trägt der Unternehmer. Er hat die Verwaltung gegen Patentansprüche Dritter zu vertreten.

§ 4. Mehrarbeiten oder Mehrlieferungen.

[1] Ohne ausdrückliche schriftliche Anordnung oder Genehmigung der Verwaltung darf der Unternehmer keinerlei vom Vertrage abweichende oder im Verdingungsanschlage nicht vorgesehene Arbeiten oder Lieferungen ausführen.

[2] Diesem Verbot zuwider einseitig von dem Unternehmer bewirkte Arbeiten oder Lieferungen ist die Verwaltung befugt, auf dessen Gefahr und Kosten wieder beseitigen zu lassen; auch hat der Unternehmer nicht nur keinerlei Vergütung für derartige Arbeiten und Lieferungen zu beanspruchen, sondern mufs auch für allen Schaden aufkommen, welcher etwa durch die Abweichungen vom Vertrage für die Staatskasse entstanden ist.

§ 5. Minderarbeiten oder Minderlieferungen.

Bleiben die ausgeführten Arbeiten oder Lieferungen zufolge der von der Verwaltung getroffenen Anordnungen unter der im Vertrage festverdungenen Menge zurück, so hat der Unternehmer Anspruch auf den Ersatz des ihm nachweislich hieraus entstandenen wirklichen Schadens.

§ 6. Beginn, Fortführung und Vollendung der Arbeiten oder Lieferungen.

[1] Der Beginn, die Fortführung und Vollendung der Arbeiten oder Lieferungen haben innerhalb der in den besonderen Bedingungen festgesetzten Fristen zu erfolgen.

[2] Ist im Vertrage über den Beginn der Arbeiten oder Lieferungen eine Vereinbarung nicht enthalten, so hat der Unternehmer spätestens 14 Tage nach schriftlicher Aufforderung seitens der Verwaltung zu beginnen.

[3] Die Arbeit oder Lieferung mufs im Verhältnis zu den bedungenen Vollendungsfristen fortgesetzt angemessen gefördert werden (§ 12).

[4] Die Zahl der zu verwendenden Arbeitskräfte und Geräte, sowie die Vorräte an Materialien müssen allezeit den übernommenen Arbeiten oder Lieferungen entsprechen.

§ 7. Vertragsstrafe.

[1] Die Berechtigung der Verwaltung, eine Vertragsstrafe von dem Guthaben des Unternehmers einzubehalten, richtet sich nach §§ 339 bis 341 B. G.-B's.

[2] Die Vertragsstrafe gilt nicht als erlassen, wenn die Verwaltung verspätete oder ungenügende Arbeiten oder Lieferungen vorbehaltlos angenommen hat.

[3] Für die Berechnung einer Vertragsstrafe bei Arbeiten oder Lieferungen ist der Zeitpunkt mafsgebend, zu welchem die Arbeit nach dem Vertrage fertiggestellt oder die Anlieferung an dem im Vertrage bezeichneten Anlieferungsorte stattfinden sollte.

[4] Eine tageweise zu berechnende Vertragsstrafe für verspätete Ausführung von Arbeiten oder Lieferungen bleibt für die in die Zeit einer Verzögerung fallenden Sonntage und allgemeinen Feiertage aufser Ansatz.

§ 8. Behinderungen der Bauausführung.

[1] Glaubt der Unternehmer sich in der ordnungsmäfsigen Fortführung der übernommenen Arbeiten oder Lieferungen durch Anordnungen der Verwaltung, durch höhere Gewalt oder durch das nicht gehörige Fortschreiten der Arbeiten oder Lieferungen anderer Unternehmer behindert, so hat er der Verwaltung hiervon sofort Anzeige zu erstatten.

[2] Unterläfst der Unternehmer diese Anzeige, so steht ihm ein Anspruch auf Berücksichtigung der angeblich hindernden Umstände nicht zu.

[3] Der Verwaltung bleibt es vorbehalten, falls die bezüglichen Beschwerden des Unternehmers für begründet zu erachten sind, eine angemessene Verlängerung der im Vertrage festgesetzten Vollendungsfristen — längstens bis zur Dauer der betreffenden Arbeitshinderung — zu bewilligen.

[4] Nach Beseitigung der Hinderungen sind die Arbeiten ohne weitere Aufforderung ungesäumt wieder aufzunehmen.

§ 9. Unterbrechung der Bauausführung.

[1] Für die bei Eintritt einer Unterbrechung oder gänzlichen Einstellung der Ausführung bereits geleisteten Arbeiten oder Lieferungen erhält der Unternehmer die den vertragsmäfsig bedungenen Preisen entsprechende Vergütung. Ist für verschiedenwertige Arbeiten oder Lieferungen ein nach dem Durchschnitt bemessener Einheitspreis vereinbart, so ist unter Berücksichtigung des höheren oder geringeren Wertes der ausgeführten Arbeiten oder Lieferungen gegenüber den noch rückständigen ein von dem verabredeten Durchschnittspreise entsprechend abweichender neuer Einheitspreis für das Geleistete besonders zu ermitteln und darnach die zu gewährende Vergütung zu berechnen.

[2] Aufserdem kann der Unternehmer den Ersatz des ihm nachweislich entstandenen wirklichen Schadens beanspruchen, wenn die die Fortsetzung der Arbeiten oder Lieferungen hindernden Umstände entweder von der Verwaltung verschuldet sind, oder — insoweit zufällige von dem Willen der Verwaltung unabhängige Umstände in Frage stehen — sich auf Seiten der Verwaltung zugetragen haben.

[3] Eine Entschädigung für entgangenen Gewinn kann in keinem Falle beansprucht werden.

[4] In gleicher Weise ist der Unternehmer zum Schadenersatz verpflichtet, wenn die die Unterbrechung veranlassenden Umstände von ihm verschuldet sind oder auf seiner Seite sich zugetragen haben (§ 13).

[5] Ist die Unterbrechung durch Naturereignisse herbeigeführt worden, so kann der Unternehmer einen Schadenersatz nicht beanspruchen.

[6] Dauert die Unterbrechung länger als 6 Monate, so steht beiden Teilen der Rücktritt vom Vertrage frei. Die Rücktrittserklärung mufs schriftlich und spätestens 14 Tage nach Ablauf jener 6 Monate dem anderen Teile zugestellt werden; anderenfalls bleibt — unbeschadet der inzwischen etwa erwachsenen Ansprüche auf Schadenersatz oder Vertragsstrafe — der Vertrag mit der Mafsgabe in Kraft, dafs die darin ausbedungene Vollendungsfrist um die Dauer der Unterbrechung verlängert wird.

§ 10. Güte der Arbeiten oder Lieferungen.

[1] Die Arbeiten oder Lieferungen müssen den besten Regeln der Technik und den besonderen Bestimmungen des Vertrages entsprechen.

[2] Bei den Arbeiten dürfen nur tüchtige und geübte Arbeiter beschäftigt werden.

[3] Arbeiten, welche die Verwaltung den gedachten Bedingungen nicht entsprechend findet, sind sofort, und unter Ausschlufs der Anrufung eines Schiedsgerichts, zu beseitigen und durch untadelhafte zu ersetzen. Für hierbei entstehende Verluste an Materialien hat der Unternehmer die Staatskasse schadlos zu halten.

[4] Arbeiter, welche nach dem Urteile der Verwaltung untüchtig sind, müssen auf Verlangen entlassen und durch tüchtige ersetzt werden.

[5] Materialien, welche dem Vertrage nicht entsprechen, sind auf Anordnung der Verwaltung innerhalb einer zu bestimmenden Frist von der Baustelle zu entfernen, widrigenfalls sie auf Kosten und für Rechnung des Unternehmers beliebig veräufsert werden können.

[6] Behufs Überwachung der Ausführung der Arbeiten, sowie zur Vornahme von Materialprüfungen steht den Beauftragten der Verwaltung jederzeit während der Arbeitsstunden der Zutritt zu den Arbeitsplätzen und Werkstätten frei, in welchen zu dem Unternehmen gehörige Gegenstände angefertigt werden.

[7] Auf Verlangen hat der Unternehmer den Beginn der Herstellungsarbeiten rechtzeitig der Verwaltung anzuzeigen.

[8] Entstehen zwischen der Verwaltung und dem Unternehmer Meinungsverschiedenheiten über die Zuverlässigkeit der bei Prüfung der Materialien angewendeten Maschinen oder Untersuchungsarten, so kann der Unternehmer eine weitere Prüfung in den Königlichen Versuchsanstalten zu Charlottenburg verlangen, deren Festsetzungen endgültig entscheidend sind. Die hierbei entstehenden Kosten trägt der unterliegende Teil.

§ 11. Erfüllung der dem Unternehmer Handwerkern und Arbeitern gegenüber obliegenden Verbindlichkeiten.

[1] Der Unternehmer hat der Verwaltung über die mit Handwerkern und Arbeitern wegen der Ausführung der Arbeiten und Lieferungen abgeschlossenen Verträge und deren Erfüllung jederzeit auf Erfordern Auskunft zu erteilen. Die Verwaltung kann die Leistung einer Abschlagszahlung oder der Schlufszahlung verweigern, bis eine ihr genügende Auskunft vorliegt.

[2] Sollte der Unternehmer die ihm aus den Verträgen mit seinen Handwerkern und Arbeitern obliegenden Verpflichtungen nicht oder nicht pünktlich erfüllen, so bleibt der Verwaltung das Recht vorbehalten, die von dem Unternehmer geschuldeten Beträge für dessen Rechnung aus seinem Guthaben oder der gestellten Sicherheit unmittelbar an die Berechtigten zu zahlen. Der Unternehmer hat die hierzu erforderlichen Lohnlisten und sonstige Unterlagen der Verwaltung zur Verfügung zu stellen, auf Erfordern auch eine Erklärung abzugeben, ob und wie weit er die Ansprüche der Handwerker und Arbeiter als begründet anerkennt. Geht die Erklärung nicht in der bestimmten Frist ein, so kann der Unternehmer Einwendungen gegen die Ansprüche der Verwaltung gegenüber nicht geltend machen.[19])

§ 12. Fristen für die Beseitigung von Mängeln.

Wenn

a) die Arbeiten oder Lieferungen des Unternehmers untüchtig sind oder
b) die Arbeiten oder Lieferungen nach Mafsgabe der verlaufenen Zeit nicht genügend gefördert sind oder
c) der Unternehmer den von der Verwaltung gemäfs § 11 getroffenen Anordnungen nicht nachkommt,

so ist er zur Beseitigung der vorliegenden Mängel oder zur Befolgung der getroffenen Anordnung unter Bewilligung einer angemessenen Frist aufzufordern. Die Fristbestimmung erfolgt unbeschadet der der Verwaltung schon vor Ablauf der Frist zustehenden Rechte, insbesondere des Rechts auf Einziehung verwirkter Vertragsstrafen (§ 7).

---

[19]) Diese Fassung des § 11 ist gegen früher durch Ministerialerlafs vom 15. Oktober 1903 (Zentralbl. d. Bauverw. S. 477) neu festgestellt worden, da die Unternehmer vielfach ihre Forderungen aus den mit der Staatsverwaltung abgeschlossenen Verträgen an solche Personen abgetreten haben, welche ihnen entweder die erforderlichen Baustoffe liefern oder Geldmittel darleihen. Wenn nun der Unternehmer sich seinen Verpflichtungen entzieht und die von ihm angenommenen Handwerker oder Arbeiter nicht befriedigt, so gehen diese für ihre Leistungen leicht leer aus. Von dieser Befugnis wird die Bauverwaltung im Interesse der Arbeiter und Handwerker Gebrauch machen, wenn Beschwerden vorliegen oder die Annahme berechtigt erscheint, dafs der Unternehmer in der Erfüllung seiner Verpflichtungen gegen seine Leute lässig ist. Unnötige Härten gegenüber dem Unternehmer wird man dabei selbstverständlich vermeiden.

§ 13. Entziehung der Arbeiten oder Lieferungen.

[1] Kommt der Unternehmer innerhalb der Frist den Anordnungen der Verwaltung nicht nach, handelt er den ihm durch § 10 Absatz 3 und 5 auferlegten Verpflichtungen zuwider oder wird die Sicherheitsleistung (§ 26) nicht spätestens binnen 14 Tagen nach Aufforderung bewirkt, so ist die Verwaltung berechtigt, nach ihrer Wahl entweder

a) gänzlich vom Vertrage zurückzutreten und Schadensersatz wegen Nichterfüllung zu verlangen oder
b) dem Unternehmer die weitere Ausführung der Arbeiten oder Lieferungen ganz oder teilweise zu entziehen und Schadensersatz wegen nicht genügender oder verspäteter Erfüllung zu verlangen oder
c) auf der Erfüllung der dem Unternehmer obliegenden Verpflichtungen vorbehaltlich aller Schadensersatzansprüche zu bestehen.

Entscheidet sie sich gemäfs a oder b, so teilt sie dies dem Unternehmer mittels eingeschriebenen Briefes mit. Erfolgt keine Mitteilung, so ist anzunehmen, dafs sie sich gemäfs c entschieden habe.

[2] Werden dem Unternehmer die Arbeiten oder Lieferungen ganz oder teilweise entzogen, so kann die Verwaltung, unbeschadet ihrer Schadensersatzansprüche, den noch nicht vollendeten Teil auf seine Kosten ausführen lassen oder selbst für seine Rechnung ausführen.

[3] Auf die Berechnung der für die ausgeführten Arbeiten oder Lieferungen dem Unternehmer zustehenden Vergütung und den Umfang seiner Verpflichtung zum Schadensersatz finden die Bestimmungen im § 9 entsprechende Anwendung.

[4] Nach beendeter Arbeit oder Lieferung wird dem Unternehmer eine Abrechnung mitgeteilt.

[5] Abschlagszahlungen (§ 22) können im Falle der Arbeitsentziehung dem Unternehmer nur innerhalb desjenigen Betrages gewährt werden, welcher für ihn als sicheres Guthaben unter Berücksichtigung der entstandenen Gegenansprüche ermittelt ist.

§ 14. Ordnungsvorschriften.

[1] Der Unternehmer oder dessen Vertreter mufs sich zufolge Aufforderung auf der Baustelle einfinden, so oft nach dem Ermessen der Verwaltung die zu treffenden baulichen Anordnungen ein mündliches Benehmen auf der Baustelle erforderlich machen. Die sämtlichen auf dem Bau beschäftigten Bevollmächtigten, Gehülfen und Arbeiter des Unternehmers sind bezüglich der Bauausführung und der Aufrechterhaltung der Ordnung auf dem Bauplatze den Anordnungen der Verwaltung unterworfen. Im Falle des Ungehorsams kann ihre sofortige Entfernung von der Baustelle verlangt werden.

[2] Der Unternehmer hat, soweit es seinen Arbeitern nicht selbst möglich ist, angemessene Unterkunft oder Verpflegung zu entsprechenden Preisen zu finden, die dazu erforderlichen Einrichtungen auf eigene Kosten zu treffen. Er hat den in dieser Beziehung an ihn gestellten Anforderungen der Verwaltung zu genügen. Auch im übrigen hat er denjenigen Anordnungen zu entsprechen, welche zur Sicherung der Gesundheit seiner Arbeiter und zur Wahrung der Reinlichkeit von der Verwaltung getroffen werden. Abtritte sind an den ihm angewiesenen Plätzen herzustellen, regelmäfsig zu desinfizieren und demnächst wieder zu beseitigen. Der Unternehmer ist ferner verpflichtet, auf den Baustellen die zur ersten Hilfeleistung vor Ankunft des Arztes erforderlichen Verbandmittel und Arzneien nach den Weisungen der Verwaltung bereit zu halten. Die Verwaltung ist berechtigt, die ordnungsmäfsige Ausführung der auf Grund der Bestimmungen dieses Absatzes getroffenen Anordnungen zu überwachen.

[3] Der Unternehmer hat überhaupt Räume, Vorrichtungen oder Gerätschaften, die er zur Verrichtung der Dienste zu beschaffen hat, so einzurichten und zu unterhalten und Dienstleistungen, die unter seiner Anordnung oder seiner Leitung vorzunehmen sind, so zu regeln, dafs die Angestellten und Arbeiter gegen Gefahr für Leben und Gesundheit soweit geschützt sind, als die Natur der Dienstleistung es gestattet. (§ 618 B. G.-B's.)

[4] Für die Bewachung seiner Gerüste, Werkzeuge, Geräte u. s. w., sowie seiner auf der Baustelle lagernden Materialien Sorge zu tragen, ist lediglich Sache des Unternehmers.

§ 15. Mitbenutzung von Rüstungen.

Die von dem Unternehmer hergestellten Rüstungen sind während ihres Bestehens auch anderen Bauhandwerkern unentgeltlich zur Benutzung zu überlassen. Änderungen an den Rüstungen im Interesse der bequemeren Benutzung seitens der übrigen Bauhandwerker vorzunehmen, ist der Unternehmer nicht verpflichtet.

§ 16. Beobachtung polizeilicher Vorschriften. Haftung des Unternehmers für seine Angestellten.

[1] Für die Befolgung der für Bauausführungen bestehenden polizeilichen Vorschriften und der etwa besonders ergehenden polizeilichen Anordnungen ist der Unternehmer für den ganzen Umfang seiner vertragsmäfsigen Verpflichtungen verantwortlich. Kosten, welche ihm dadurch erwachsen, können der Staatskasse gegenüber nicht in Rechnung gestellt werden.

[2] Der Unternehmer trägt insbesondere die Verantwortung für die gehörige Stärke und sonstige Tüchtigkeit der Rüstungen, Transportbrücken u. s. w. Dieser Verantwortung unbeschadet ist er aber auch verpflichtet, eine von der Verwaltung angeordnete Ergänzung und Verstärkung der Rüstungen, Transportbrücken u. s. w. unverzüglich und auf eigene Kosten zu bewirken.

§ 17. Krankenversicherung der Arbeiter.

[1] Auf Verlangen der Verwaltung hat der Unternehmer gegen Bestellung ausreichender Sicherheit eine den Vorschriften der §§ 69 bis 72 des Krankenversicherungsgesetzes unterliegende Bau-Krankenkasse entweder für seine versicherungspflichtigen Arbeiter und Angestellten allein, oder mit anderen Unternehmern, welchen die Ausführung von Arbeiten auf eigene Rechnung übertragen wird, gemeinsam zu errichten. Eine für den ständigen Betrieb des Unternehmers bereits bestehende Betriebs-Krankenkasse kann unter den im § 70 des Krankenversicherungsgesetzes vorgesehenen Bedingungen für das von dem Unternehmer bei der staatlichen Bauausführung verwendete Personal als Bau-Krankenkasse anerkannt werden.

[2] Errichtet die Verwaltung selbst eine Bau-Krankenkasse, so gehören die von dem Unternehmer bei der Bauausführung beschäftigten versicherungspflichtigen Personen mit dem Tage des Eintritts in die Beschäftigung der Bau-Krankenkasse als Mitglieder an. Befreit von dieser Zugehörigkeit sind nur diejenigen Personen, welche einer nach dem vorhergehenden Absatze als Bau-Krankenkasse anerkannten Krankenkasse oder einer den Anforderungen des § 75 des Krankenversicherungsgesetzes entsprechenden Hilfskasse als Mitglieder angehören. Der Unternehmer erkennt das Statut der von der Verwaltung errichteten Bau-Krankenkasse als für ihn verbindlich an. Zu den Kosten der Rechnungs- und Kassenführung hat er auf Verlangen der Verwaltung einen von dieser anteilig festzusetzenden Beitrag zu leisten.

[3] Unterläfst es der Unternehmer, die Krankenversicherung der von ihm beschäftigten versicherungspflichtigen Personen zu bewirken, so ist er verpflichtet, alle Aufwendungen zu erstatten, welche etwa der Verwaltung hinsichtlich der von ihm beschäftigten Personen durch Erfüllung der aus dem Krankenversicherungsgesetze sich ergebenden Verpflichtungen erwachsen.

[4] Etwaige in diesem Falle von der Bau-Krankenkasse statutenmäfsig geleistete Unterstützungen sind von dem Unternehmer gleichfalls zu ersetzen.

[5] Die von dem Unternehmer bestellte Sicherheit haftet auch für die Erfüllung der sämtlichen vorstehend bezeichneten Verpflichtungen in Bezug auf die Krankenversicherung.

§ 18. Haftpflicht des Unternehmers bei Eingriffen in die Rechte Dritter.

[1] Für unbefugtes Betreten, sowie für Beschädigungen angrenzender Ländereien, insbesondere durch Entnahme oder Auflagerung von Erde oder anderen Gegenständen aufserhalb der schriftlich dazu angewiesenen Flächen, ingleichen für die Folgen eigenmächtiger Versperrungen von Wegen oder Wasserläufen, haftet ausschliefslich der Unternehmer, mögen diese Handlungen von ihm oder von seinen Bevollmächtigten, Gehülfen oder Arbeitern vorgenommen sein.

[2] Für den Fall einer solchen widerrechtlichen und nach pflichtmäfsiger Überzeugung der Verwaltung dem Unternehmer zur Last fallenden Beschädigung erklärt sich dieser damit einverstanden, dafs die Verwaltung auf Verlangen des Beschädigten durch einen nach Anhörung des Unternehmers von ihr zu wählenden Sachverständigen auf seine Kosten den Betrag des Schadens ermittelt und für seine Rechnung an den Beschädigten auszahlt, im Falle eines rechtlichen Zahlungshindernisses aber hinterlegt, sofern die Zahlung oder Hinterlegung mit der Mafsgabe erfolgt, dafs dem Unternehmer die Rückforderung für den Fall vorbehalten bleibt, dafs auf seine gerichtliche Klage dem Beschädigten der Ersatzanspruch ganz oder teilweise aberkannt werden sollte.

§ 19. Aufmessungen während des Baues und Abnahme.

[1] Die Verwaltung ist berechtigt, zu verlangen, dafs über alle später nicht mehr nachzumessenden Arbeiten von den beiderseits zu bezeichnenden Beauftragten während der Ausführung gegenseitig anzuerkennende Aufzeichnungen geführt werden, welche demnächst der Berechnung zugrunde zu legen sind.

[2] Von der Vollendung der Arbeiten oder Lieferungen hat der Unternehmer der Verwaltung durch eingeschriebenen Brief Anzeige zu machen, worauf der Termin für die Abnahme mit tunlichster Beschleunigung anberaumt und dem Unternehmer schriftlich gegen Behändigungsschein oder mittels eingeschriebenen Briefes bekannt gegeben wird.

[3] Sollen die Arbeiten oder Lieferungen zu einem vertraglich bestimmten Zeitpunkte erfolgen, so ist der Unternehmer nicht berechtigt, die Abnahme vor jenem Zeitpunkte zu verlangen.

[4] Über die Abnahme wird in der Regel eine Verhandlung aufgenommen. Auf Verlangen des Unternehmers mufs dies geschehen. Die Verhandlung ist von dem Unternehmer oder dem für ihn etwa erschienenen Vertreter mit zu vollziehen.

[5] Von der über die Abnahme aufgenommenen Verhandlung wird dem Unternehmer auf Verlangen beglaubigte Abschrift mitgeteilt.

[6] Erscheint in dem zur Abnahme anberaumten Termine gehöriger Benachrichtigung ungeachtet weder der Unternehmer selbst noch ein Vertreter für ihn, so gelten die durch die Beauftragten der Verwaltung bewirkten Aufnahmen und sonstigen Feststellungen als anerkannt.

[7] Auf die Feststellung des von dem Unternehmer Geleisteten im Falle der Entziehung der Arbeiten oder Lieferungen (§ 13) finden diese Bestimmungen gleichmäfsige Anwendung.

[8] Müssen Teillieferungen sofort nach ihrer Anlieferung abgenommen werden, so bedarf es einer besonderen Benachrichtigung des Unternehmers hiervon nicht, vielmehr ist es seine Sache, für seine Anwesenheit oder Vertretung bei der Abnahme Sorge zu tragen.

§ 20. Rechnungs-Aufstellung.

[1] Bezüglich der förmlichen Aufstellung der Rechnung, welche in der Form, Ausdrucksweise, Bezeichnung der Bauteile und Reihenfolge der Posten genau nach dem Verdingungsanschlage einzurichten ist, hat der Unternehmer den von der Verwaltung gestellten Anforderungen zu entsprechen.

[2] Etwaige Mehrarbeiten oder Mehrlieferungen sind in besonderer Rechnung nachzuweisen, unter deutlichem Hinweis auf die schriftlichen Vereinbarungen, welche darüber getroffen worden sind.

§ 21. Tagelohnrechnungen.

[1] Werden im Auftrage der Verwaltung seitens des Unternehmers Arbeiten im Tagelohn ausgeführt, so ist die Liste der hierbei beschäftigten Arbeiter dem bauleitenden Beamten oder dessen Vertreter behufs Prüfung ihrer Richtigkeit täglich vorzulegen. Etwaige Ausstellungen dagegen sind dem Unternehmer binnen längstens 8 Tagen mitzuteilen.

[2] Die Tagelohnrechnungen sind längstens von 2 zu 2 Wochen einzureichen.

§ 22. Abschlagszahlungen.

[1] Abschlagszahlungen werden dem Unternehmer in angemessenen Fristen auf Antrag, nach Mafsgabe des jeweilig Geleisteten oder Gelieferten, bis zu der von der Verwaltung mit Sicherheit vertretbaren Höhe gewährt (§ 13 Abs. 5).

[2] Hiervon können noch nicht hinterlegte Sicherheitsbeträge (§ 26), sowie anderweitige auf dem Vertrage beruhende Forderungen der Verwaltung gegen den Unternehmer in Abzug gebracht werden.

§ 23. Schlufszahlung.

[1] Die Schlufszahlung erfolgt alsbald nach vollendeter Prüfung und Feststellung der vom Unternehmer einzureichenden Rechnung (§ 20).

[2] Bleiben bei der Schlufsabrechnung Meinungsverschiedenheiten zwischen der Verwaltung und dem Unternehmer bestehen, so soll diesem gleichwohl das ihm unbestritten zustehende Guthaben nicht vorenthalten werden.

[3] Vor Empfangnahme des von der Verwaltung als Restguthaben zur Auszahlung angebotenen Betrages mufs der Unternehmer alle Ansprüche, welche er aus dem Vertragsverhältnis über die behördlicherseits anerkannten hinaus etwa noch zu haben vermeint, bestimmt bezeichnen und sich vorbehalten, widrigenfalls die Geltendmachung dieser Ansprüche später ausgeschlossen ist.

§ 24. Zahlende Kasse.

Alle Zahlungen erfolgen, sofern nicht in den besonderen Bedingungen etwas anderes festgesetzt ist, auf der Kasse der Verwaltung, für welche die Arbeiten oder Lieferungen ausgeführt werden.

§ 25. Gewährleistung.

[1] Die in den besonderen Bedingungen des Vertrages vorgesehene, in Ermangelung solcher nach den allgemeinen gesetzlichen Vorschriften sich bestimmende Frist für die dem Unternehmer obliegende Gewährleistung für die Güte der Arbeit oder der Materialien beginnt mit dem Zeitpunkte der Abnahme der Arbeit oder Lieferung.

[3] Der Einwand nicht rechtzeitiger Anzeige von Mängeln gelieferter Waren (§ 377 des Handelsgesetzbuches) ist nicht statthaft.

§ 26. Sicherheitsleistung.

[1] Die Sicherheit für die vollständige Vertragserfüllung kann durch Bürgen oder Pfänder bestellt werden; durch Bürgen jedoch nur mit Einwilligung der Verwaltung. Der Bürge hat einen Bürgschein nach Anordnung der Verwaltung auszustellen.[20])

[2] Die Höhe der zu bestellenden Pfänder beträgt fünf (5) von Hundert der Vertragssumme, soweit nicht ein anderes bestimmt ist.

[3] Die Verwaltung kann die Hinterlegung eines Generalpfandes zulassen, das für alle von dem Unternehmer im Bereiche der Königlich Preufsischen Eisenbahndirektionen und der Königlich Preufsischen und Grofsherzoglich Hessischen Eisenbahndirektion Mainz vertragsmäfsig übernommenen Verpflichtungen haftet. Die Höhe des Generalpfandes wird verwaltungsseitig nach dem Durchschnittswert sämtlicher von dem Unternehmer auszuführenden oder in den letzten drei Jahren ausgeführten Arbeiten oder Lieferungen bemessen und festgesetzt.

[4] Die Verwaltung behält sich das Recht vor, das Generalpfand jederzeit bis höchstens zum Gesamtbetrage der Einzelpfänder, an deren Stelle es bestellt ist, zu erhöhen, sofern es zur Sicherstellung der Verbindlichkeiten des Unternehmers nach ihrem Ermessen nicht genügt. Sie ist berechtigt, ihr Einverständnis mit der Bestellung eines Generalpfandes jederzeit zurückzuziehen und zu verlangen, dafs an dessen Stelle innerhalb der von ihr zu bestimmenden Frist die erforderlichen Einzelpfänder hinterlegt werden. Die Freigabe des Generalpfandes erfolgt in diesem Falle nicht vor Stellung sämtlicher Einzelpfänder.

[5] Zum Pfande können bestellt werden, entweder Forderungen, die in das Reichsschuldbuch oder in das Staatsschuldbuch eines Bundesstaates eingetragen sind, oder bares Geld, Wertpapiere, Depotscheine der Reichsbank, Sparkassenbücher oder Wechsel.

[6] Hinterlegtes bares Geld geht in das Eigentum der Verwaltung über. Es wird nicht verzinst Dem Unternehmer steht ein Anspruch auf Rückerstattung nur dann zu, wenn er aus dem Vertrage nichts mehr zu vertreten hat.

[7] Als Wertpapiere werden angenommen die Schuldverschreibungen, welche von dem Deutschen Reiche oder von einem deutschen Bundesstaate ausgestellt oder gewährleistet sind, sowie die Stamm- und Stamm-Prioritätsaktien und Prioritäts-Obligationen derjenigen Eisenbahnen, deren Erwerb durch den Preufsischen Staat gesetzlich genehmigt ist, zum vollen Kurswerte, die übrigen bei der Deutschen Reichsbank beleihbaren Effekten zu dem daselbst beleihbaren Bruchteil des Kurswertes.

[8] Depotscheine der Reichsbank über hinterlegte verpfändungsfähige (vergl. zu 7) Wertpapiere werden angenommen, wenn gleichzeitig eine Verpfändungsurkunde[21]) des Unternehmers und eine Aushändigungsbescheinigung[22]) der Reichsbank nach Anordnung der Verwaltung überreicht wird.

[9] Sparkassenbücher werden nach dem Ermessen der Verwaltung angenommen. Gleichzeitig ist über das Sparkassenguthaben eine Verpfändungsurkunde nach Anordnung der Verwaltung auszustellen.

[10] Wechsel werden nach dem Ermessen der Verwaltung angenommen, wenn sie an den durch die zuständige Verwaltungsbehörde vertretenen Fiskus bei Sicht zahlbar, gezogen und akzeptiert sind, eigene Wechsel nur, wenn sie bei Sicht zahlbar und avaliert sind und als Wechselnehmer der Fiskus bezeichnet ist.

[11] Die Ergänzung einer Pfandbestellung kann gefordert werden, falls diese infolge teilweiser Inanspruchnahme oder eines Kursrückganges nicht mehr genügend Deckung bietet.

[12] Die Befriedigung aus den verpfändeten Schuldbuchforderungen, Wertpapieren, Depotscheinen, Sparkassenbüchern und Wechseln erfolgt nach den gesetzlichen Bestimmungen. Die Verwaltung behält sich das Recht vor, jederzeit an Stelle einer in Wechseln oder Bürgschaften bestellten Sicherheit anderweit Sicherheit zu fordern.

[13] Wertpapieren sind stets die Erneuerungsscheine beizufügen.

[14] Zins-, Renten- und Gewinnanteilscheine können dem Unternehmer auf Grund des Vertrages belassen werden. Andernfalls werden sie so lange, als nicht eine Veräufserung der Wertpapiere zur Deckung entstandener Verbindlichkeiten in Aussicht genommen werden mufs, zu den Fälligkeitstagen dem Unternehmer ausgehändigt.

---

[20]) Zentralbl. d. Bauverw. 1900, S. 117.

[21]) Ebendaselbst.

[22]) Ebendaselbst.

[15] Die Verwaltung überwacht nicht, ob die ihr verpfändeten Wertpapiere, Depotscheine, Sparkassenbücher und Wechsel zur Auszahlung aufgerufen, ausgelost oder gekündigt werden, oder ob sonst eine Veränderung betreffs ihrer eintritt. Hierauf zu achten und das Geeignete zu veranlassen, ist lediglich Sache des Verpfänders, den auch allein die nachteiligen Folgen treffen, wenn die nötigen Maßregeln unterbleiben.

[16] Die Rückgabe der Pfänder, soweit sie für Verbindlichkeiten des Unternehmers nicht in Anspruch zu nehmen sind, erfolgt, falls sie nicht als Generalpfand bestellt sind, nachdem der Unternehmer die ihm obliegenden Verpflichtungen vollständig erfüllt hat und insoweit die Pfänder zur Sicherung der Verpflichtung zur Gewährleistung dienen, nachdem die Gewährleistungszeit abgelaufen ist. In Ermangelung anderweiter Verabredung gilt als bedungen, daß die Pfänder in ganzer Höhe zur Deckung der aus der Gewährleistung sich ergebenden Verbindlichkeiten einzubehalten sind.

§ 27. Übertragbarkeit des Vertrages.

[1] Ohne Genehmigung der Verwaltung darf der Unternehmer seine vertragsmäßigen Verpflichtungen nicht auf andere übertragen.

[2] Verfällt der Unternehmer vor Erfüllung des Vertrages in Konkurs, so ist die Verwaltung berechtigt, den Vertrag mit dem Tage der Konkurseröffnung aufzuheben. Auch kann die Verwaltung den Vertrag sofort aufheben, wenn das Guthaben des Unternehmers ganz oder teilweise mit Arrest belegt oder gepfändet wird.

[3] Bezüglich der in diesen Fällen zu gewährenden Vergütung, sowie der Gewährung von Abschlagszahlungen finden die Bestimmungen des § 13 sinngemäße Anwendung.

[4] Für den Fall, daß der Unternehmer mit Tode abgehen sollte, bevor der Vertrag vollständig erfüllt ist, hat die Verwaltung die Wahl, ob sie das Vertragsverhältnis mit seinen Erben fortsetzen oder es als aufgelöst betrachten will.

[5] Macht die Verwaltung von den ihr nach Absatz 2 und 4 zustehenden Rechten Gebrauch, so teilt sie dies dem Konkursverwalter oder dem Unternehmer oder seinen Erben mittels eingeschriebenen Briefes mit. Erfolgt keine Mitteilung, so ist anzunehmen, daß sie auf der Erfüllung oder Fortsetzung des Vertrages bestehe.

§ 28. Gerichtsstand.

Für die aus dem Vertrage entspringenden Rechtsstreitigkeiten hat der Unternehmer — unbeschadet der im § 29 vorgesehenen Zuständigkeit eines Schiedsgerichts — bei dem zuständigen Gericht, in dessen Bezirk die den Vertrag abschließende Behörde ihren Sitz hat, Recht zu nehmen.

§ 29. Schiedsgericht.

[1] Streitigkeiten über die durch den Vertrag begründeten Rechte und Pflichten, sowie über die Ausführung des Vertrages sind zunächst der vertragschließenden Behörde zur Entscheidung vorzulegen.

[2] Die Entscheidung dieser Behörde gilt als anerkannt, falls der Unternehmer nicht binnen vier Wochen vom Tage der Zustellung der Behörde anzeigt, daß er auf schiedsrichterliche Entscheidung über die Streitigkeiten antrage.

[3] Die Fortführung der Bauarbeiten nach Maßgabe der von der Verwaltung getroffenen Anordnungen darf hierdurch nicht aufgehalten werden.

[4] Auf das schiedsrichterliche Verfahren finden die Vorschriften in §§ 1025 bis 1048 der deutschen Zivilprozeßordnung Anwendung.

[5] Falls über die Bildung des Schiedsgerichts durch die besonderen Vertragsbedingungen abweichende Vorschriften nicht getroffen sind, ernennen die Verwaltung und der Unternehmer je einen Schiedsrichter. Die Schiedsrichter sollen nicht gewählt werden aus der Zahl der unmittelbar beteiligten oder derjenigen Beamten, zu deren Geschäftskreis die Angelegenheit gehört hat.

[6] Falls die Schiedsrichter sich über einen gemeinsamen Schiedsspruch nicht einigen können, wird das Schiedsgericht durch einen Obmann ergänzt. Dieser wird von den Schiedsrichtern gewählt, oder, wenn sie sich nicht einigen können, von dem Leiter derjenigen benachbarten Provinzialbehörde desselben Verwaltungszweigs ernannt, deren Sitz dem Sitze der vertragschließenden Behörde am nächsten belegen ist.

[7] Der Obmann hat die weiteren Verhandlungen zu leiten und darüber zu befinden, ob und inwieweit eine Ergänzung der bisherigen Verhandlungen (Beweisaufnahme u. s. w.) stattzufinden hat. Die Entscheidung über den Streitgegenstand erfolgt nach Stimmenmehrheit.

[8] Bestehen in Beziehung auf Summen, über welche zu entscheiden ist, mehr als zwei Meinungen, so wird die für die gröfste Summe abgegebene Stimme der für die zunächst geringere abgegebenen hinzugerechnet.

[9] Über die Tragung der Kosten des schiedsrichterlichen Verfahrens entscheidet das Schiedsgericht nach billigem Ermessen.

[10] Wird der Schiedsspruch in den im § 1041 der Zivilprozefsordnung bezeichneten Fällen aufgehoben, so hat die Entscheidung des Streitfalls im ordentlichen Rechtswege zu erfolgen.

§ 30. Kosten und Stempel.

[1] Briefe und Depeschen, welche den Abschlufs und die Ausführung des Vertrages betreffen, werden beiderseits frei gemacht.

[2] Die Portokosten für Geld- und sonstige Sendungen, welche im ausschliefslichen Interesse des Unternehmers erfolgen, trägt dieser.

[3] Die Stempelsteuer trägt der Unternehmer nach Mafsgabe der gesetzlichen Bestimmungen. Auch diejenigen Stempelbeträge sind von dem Unternehmer zu zahlen, die von der Steuerbehörde etwa nachträglich gefordert werden.[25])

[4] Die übrigen Kosten des Vertragsabschlusses fallen jedem Teile zur Hälfte zur Last.

β. Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen oder Lieferungen.

§ 1. Gegenstand des Vertrages.

[1] Den Gegenstand des Unternehmens bildet die Ausführung der im Vertrage bezeichneten Leistung oder Lieferung.

[2] Im einzelnen bestimmt sich Art und Umfang der dem Unternehmer obliegenden Leistung oder Lieferung nach dem Vertrage, den Zeichnungen und sonstigen als zum Vertrage gehörig bezeichneten Unterlagen.

[3] Nachträgliche Abänderungen der Beschaffenheit des Lieferungsgegenstandes oder der Leistung anzuordnen, bleibt der Verwaltung vorbehalten. Wird dadurch eine Änderung des Preises bedingt, so erfolgt die Entschädigung hierfür im billigen Verhältnis zu dem vertragsmäfsig vereinbarten Preise. Die Entschädigungssätze sind rechtzeitig schriftlich zu vereinbaren. Leistungen oder Lieferungen, welche in dem Vertrage oder in den dazu gehörigen Unterlagen nicht vorgesehen sind, können dem Unternehmer nur mit seiner Zustimmung übertragen werden.

§ 2. Berechnung der Vergütung.

[1] Die dem Unternehmer zukommende Vergütung wird nach den wirklichen Leistungen oder Lieferungen unter Zugrundelegung der vertragsmäfsigen Einheitspreise berechnet.

[2] Insoweit für Nebenleistungen, insbesondere für das Vorhalten von Werkzeug und Geräten, nicht besondere Preisansätze vorgesehen sind, umfassen die vereinbarten Preise zugleich die Vergütung für Nebenleistungen aller Art. Auch die Gestellung der zu den Güteprüfungen erforderlichen Arbeitskräfte, Maschinen und Geräte liegt dem Unternehmer ohne besondere Entschädigung ob.

[3] Etwaige auf den Lieferungsgegenständen beruhende Patentgebühren trägt der Unternehmer. Er hat die Verwaltung gegen Patentansprüche Dritter zu vertreten.

[4] Für Fässer und Verpackungsmaterial wird weder eine Vergütung geleistet, noch eine Gewähr für gute Aufbewahrung übernommen. Sie gehen in das Eigentum der Verwaltung über, sofern nicht abweichende Vereinbarungen getroffen sind.

§ 3. Mehr-Leistungen oder Mehr-Lieferungen.

Einseitig oder ohne vorherige Bestellung (Auftrag) von dem Unternehmer bewirkte Leistungen oder Lieferungen brauchen nicht angenommen zu werden; auch ist die Verwaltung befugt, solche Leistungen auf Gefahr und Kosten des Unternehmers wieder beseitigen zu lassen. Dieser hat bei Nichtannahme nicht nur keinerlei Vergütung für derartige Leistungen oder Lieferungen zu beanspruchen, sondern mufs auch für allen Schaden aufkommen, welcher etwa durch die Abweichungen vom Vertrage für die Verwaltung entstanden ist.

---

[25]) Durch Runderlafs vom 23. August 1901 in dieser Form neu festgestellt (s. Zentralbl. d. Bauverw. 1901, S. 397).

§ 4. Beginn, Fortführung und Vollendung der Leistungen oder Lieferungen.

[1] Der Beginn, die Fortführung und Vollendung der Leistungen oder Lieferungen hat innerhalb der im Vertrage festgesetzten Fristen zu erfolgen. Ist im Vertrage über den Beginn der Leistungen oder Lieferungen eine Vereinbarung nicht enthalten, so hat der Unternehmer spätestens 14 Tage nach schriftlicher Aufforderung seitens der Verwaltung zu beginnen. Die Leistung oder Lieferung mufs im Verhältnis zu den bedungenen Vollendungsfristen fortgesetzt angemessen gefördert werden (§ 11).

[2] Die Vorräte an Materialien müssen allezeit den übernommenen Leistungen oder Lieferungen entsprechen.

§ 5. Vertragsstrafe (wie § 7 A. V. St.).

§ 6. Behinderung der Leistungen oder Lieferungen.

[1] Glaubt der Unternehmer sich in der ordnungsmäfsigen Fortführung der übernommenen Leistungen oder Lieferungen durch Anordnungen der Verwaltung oder höhere Gewalt behindert, so hat er der Verwaltung hiervon sofort[24]) Anzeige zu erstatten.

[2] Unterläfst der Unternehmer diese Anzeige, so steht ihm ein Anspruch auf Berücksichtigung der angeblich hindernden Umstände nicht zu.

[3] Der Verwaltung bleibt vorbehalten, falls die bezüglichen Angaben des Unternehmers für begründet zu erachten sind, eine angemessene Verlängerung der im Vertrage festgesetzten Leistungs- oder Lieferungsfristen zu bewilligen.

[4] Nach Beseitigung der Hinderungen sind die Leistungen oder Lieferungen ohne weitere Aufforderung ungesäumt wieder aufzunehmen.

§ 7. Güte der Leistungen oder Lieferungen.

[1] Die Leistungen oder Lieferungen müssen den besten Regeln der Technik und den besonderen Bestimmungen des Vertrages entsprechen.

[2] Behufs Überwachung der Ausführung der Leistungen oder Lieferungen, sowie Vornahme von Materialprüfungen steht den Beauftragten der Verwaltung jederzeit während der Arbeitsstunden der Zutritt zu den Arbeitsplätzen und Werkstätten frei, in welchen zu dem Unternehmen gehörige Gegenstände angefertigt werden. Auf Verlangen hat Unternehmer den Beginn der Herstellungsarbeiten rechtzeitig der Verwaltung anzuzeigen. Müssen einzelne Leistungen oder Teillieferungen sofort nach ihrer Ausführung geprüft werden, so bedarf es einer besonderen Benachrichtigung des Unternehmers hiervon nicht, vielmehr ist es dessen Sache, für seine Anwesenheit oder Vertretung bei der Prüfung Sorge zu tragen.

[3] Entstehen zwischen der Verwaltung und dem Unternehmer Meinungsverschiedenheiten über die Zuverlässigkeit der hierbei angewendeten Maschinen oder Untersuchungsarten, so kann der Unternehmer eine weitere Prüfung in den Königlichen Versuchsanstalten zu Charlottenburg verlangen, deren Festsetzungen endgiltig entscheidend sind. Die hierbei entstehenden Kosten trägt der unterliegende Teil.

[4] Die bei der Güteprüfung nicht bedingungsgemäfs befundenen Gegenstände hat Unternehmer unentgeltlich und, falls die Güteprüfung nicht in der Werkstatt, Fabrik u. s. w. des Unternehmers stattgefunden hat, auch frei Anlieferungsort zu ersetzen (§ 11).

[5] Für die durch Zurückweisung nicht bedingungsgemäfser Gegenstände entstehenden Kosten und Verluste an Materialien hat der Unternehmer die Verwaltung schadlos zu halten.

§ 8. Ort der Anlieferung und Versand.

[1] Die Anlieferung der Leistungs- und Lieferungsgegenstände hat nach den Bestimmungen des Vertrages zu erfolgen.

[2] Ist Anlieferung frei Waggon vereinbart, so ist Unternehmer verpflichtet, die Materialien unter tunlichster Ausnutzung der Tragfähigkeit der Eisenbahnwagen aufzugeben und die hierbei entstehenden Nebenkosten, wie z. B. für die Ausfertigung der Frachtbriefe und die etwa verlangte bahnamtliche Feststellung des Gewichts der Sendung zu tragen.

[3] In die Frachtbriefe sind seitens des Unternehmers die zu versendenden Materialien nach deren Benennung, Stückzahl, Gewicht und zutreffendenfalls Länge aufzunehmen.

[4] Unterlassung der Gewichtsangabe im Frachtbriefe seitens des Absenders soll dem Antrage auf bahnamtliche Feststellung des Gewichts gleichgeachtet werden.

§ 9. Abnahme und Gewährleistung.

[1] Die Abnahme des Gegenstandes der Leistung oder Lieferung erfolgt an den von der Verwaltung zu bezeichnenden Empfangs-(Erfüllungs-)Orten. Erst mit dem Zeitpunkte der Abnahme geht das Eigentum und die Gefahr auf die Verwaltung über.

---

[24]) Es empfiehlt sich zuzusetzen: „schriftliche“.

[2] Sollen die Arbeiten oder Lieferungen zu einem vertraglich bestimmten Zeitpunkte erfolgen, so ist der Unternehmer nicht berechtigt, die Abnahme vor jenem Zeitpunkt zu verlangen.

[3] Ist die im § 7 vorgesehene Güteprüfung bereits vorher vorgenommen und ihr Ergebnis als bedingungsgemäfs anerkannt worden, so findet eine Wiederholung bei der Abnahme in der Regel nicht statt.

[4] Mit der Abnahme beginnt die in den besonderen Bedingungen des Vertrages vorgesehene, in Ermangelung solcher nach den allgemeinen gesetzlichen Vorschriften (vergl. §§ 477, 638 d. B. G.-B's.) sich bestimmende Frist für die dem Unternehmer obliegende Gewährleistung für die Güte der Leistung oder Lieferung.

[5] Der Einwand nicht rechtzeitiger Anzeige von Mängeln gelieferter Waren (§ 377 des Handelsgesetzbuches) ist nicht statthaft.

[6] Bezüglich der bei der Abnahme zurückgewiesenen Gegenstände liegt dem Unternehmer die gleiche Ersatzverpflichtung ob, wie bezüglich der bei der Güteprüfung nicht bedingungsgemäfs befundenen Gegenstände (§ 7).

[7] Für alle Gegenstände dagegen, welche sich während der Dauer der Gewährleistung als nicht bedingungsgemäfs erweisen, oder für solche, welche infolge schlechten Materials oder mangelhafter Herstellung bei gewöhnlicher Betriebsnutzung, d. h. mit Ausschlufs nachweisbarer Unfälle, betriebsunbrauchbar werden, oder bei der Bearbeitung sich als fehlerhaft herausstellen, ist Unternehmer verpflichtet,

a) sofern nach den besonderen Bedingungen Naturalersatz stattfindet:
   neue, den Bedingungen entsprechende Stücke frei Empfangs-(Erfüllungs-)Ort zu liefern (§ 11);

b) sofern nach den besonderen Bedingungen Geldausgleich eintritt:
   1. den vertragsmäfsigen Lieferungspreis,
   2. die Frachtkosten von dem Anlieferungsorte oder der demselben zunächst gelegenen Station nach dem Erfüllungsorte zu vergüten.

[8] Bei Berechnung der Frachtkosten wird der zur Zeit der Ersatzforderung gültige Tarif für Wagenladungen von 10000 kg zugrunde gelegt. Die bezüglichen Beträge sind innerhalb 4 Wochen nach ergangener Aufforderung einzuzahlen.

§ 10. Gemeinsame Bestimmungen für die Güteprüfung, Abnahme und Gewährleistung.

[1] Unbeschadet des Rechtes, seine Ansprüche im schiedsrichterlichen Verfahren (§ 20) geltend zu machen, ist Unternehmer verpflichtet, sich zunächst dem Urteile des mit der Güteprüfung oder Abnahme betrauten Beamten zu unterwerfen. Etwa erforderliche Nacharbeiten an einzelnen, den Bedingungen nicht voll entsprechenden Leistungs- oder Lieferungsgegenständen hat der Unternehmer ungesäumt auszuführen, widrigenfalls dies seitens der Verwaltung auf seine Kosten geschehen kann.

[2] Der Unternehmer ist verpflichtet, auf der Verwaltung gehörigen Lagerplätzen befindliche zurückgewiesene oder während der Garantiezeit schadhaft gewordene Gegenstände, welche letztere auch auf der der Verwendungsstelle zunächst belegenen Station von der Verwaltung zur Verfügung gestellt werden können, alsbald von der Lagerstelle zu entfernen. Geschieht dies innerhalb der gesetzten Frist nicht, so können diese Gegenstände seitens der Verwaltung auf Kosten und für Rechnung des Unternehmers beliebig veräufsert werden (§§ 383, 384 und 386 d. B. G.-B's.).

§ 11. Fristen für Nachlieferungen oder Beseitigung von Mängeln.

Zum Ersatz der bei der Güteprüfung (§ 7), bei der Abnahme (§ 9) und — soweit Naturalersatz stattfindet — auch der nach der Abnahme (§ 9) zurückgewiesenen Leistungen oder Lieferungen ist dem Unternehmer eine angemessene Frist zu bestimmen. Das Gleiche gilt, wenn die Leistungen oder Lieferungen untüchtig oder nach Mafsgabe der verlaufenen Zeit nicht genügend gefördert sind, von der Beseitigung dieser Mängel. Die Fristbestimmung erfolgt unbeschadet der der Verwaltung schon vor Ablauf der Frist zustehenden Rechte, insbesondere des Rechts auf Einziehung verwirkter Vertragsstrafen (§ 5).

§ 12. Entziehung der Leistungen oder Lieferungen.

[1] Kommt der Unternehmer innerhalb der Frist den Anordnungen der Verwaltung nicht nach, sind seine Ersatzleistungen oder -lieferungen nicht bedingungsgemäfs, oder (weiter wie Absatz 1 und 2 des § 13 der A. V. St.), Absatz 3 und 4 wie Absatz 4 und 5 des § 13 der A. V. St., Absatz 3 des § 13 der A. V. St. fällt dagegen fort.

§ 13. Rechnungs-Aufstellung.

[1] Bezüglich der förmlichen Aufstellung der Rechnung, welche in der Form, Ausdrucksweise und Reihenfolge der Posten genau nach dem Vertrage und dessen Unterlagen einzurichten ist, hat der Unternehmer den von der Verwaltung gestellten Anforderungen zu entsprechen.

[2] Wie § 20 der A. V. St.

§§ 14 bis 16 lauten wie die §§ 21 bis 24 der A. V. St.

§ 17, Absatz 1 bis 15 lauten wie dieselben Absätze in § 26 der A. V. St.

§§ 18 bis 21 lauten wie die §§ 27 bis 30 der A. V. St.

Anerkannt . . . ., den . . . ten . . . . 19 . .

Der Unternehmer . . . .

b) Die Allgemeinen Vertragsbedingungen in Bayern. Die den Bayerischen Vorschriften beigegebenen Allgemeinen Vertragsbedingungen unterscheiden sich von den preufsischen nur in wenigen Punkten.

Insbesondere ist die Behörde auch berechtigt, Abänderungen der Bauentwürfe anzuordnen.

Mehrleistungen auf Anordnung werden nach den vertragsmäfsigen Einheitssätzen vergütet, wenn sie nicht mehr als zehn Prozent des ursprünglichen Umfangs der Leistung beträgt. Bei Überschreitung dieser Grenze ist eine neue Preisvereinbarung zu treffen.

Bei Minderleistungen um mehr als 10 % unter dem vertraglichen Umfange der Einzelleistungen ist dem Unternehmer der nachweislich erwachsene Schaden, nicht aber der Gewinnentgang zu ersetzen. Die in den preufsischen Bestimmungen gestrichene Vorschrift der Bevorzugung einheimischer Arbeitskräfte ist aufrecht erhalten.

Praktisch erscheint die Bestimmung, dafs keine Arbeit oder Lieferung ohne vorausgegangene Prüfung und Aufnahme dem Auge entzogen werden.

Abschlagszahlungen können vor Anerkennung der Schlufsrechnung mit über 90 % der Vertragssumme nur mit Genehmigung der vorgesetzten Stelle gemacht werden. Nach Anerkennung der noch nicht genehmigten Schlufsrechnung dürfen die Abschlagszahlungen bis auf 98 % erhöht werden.

Bei Wiederaufnahme einer unterbrochenen Bauausführung sind die Ausführungsfristen neu zu bestimmen. Aber auch hier wird bei einer durch Schuld des Staates veranlafsten Einstellung der Arbeiten nur der Schaden, nicht aber etwa der entzogene Gewinn ersetzt.

Bei dem schiedsrichterlichen Verfahren wird erforderlichenfalls der Obmann von derjenigen unbeteiligten Kreisregierung — nicht derjenigen benachbarten Provinzialbehörde desselben Verwaltungszweiges wie in Preufsen — ernannt, deren Sitz dem der vertragsschliefsenden Behörde am nächsten gelegen ist.[25])

2. Die besonderen Vertragsbedingungen sollen die allgemeinen Bedingungen sowie die Verdingungsanschläge und die Entwurfszeichnungen ergänzen, so dafs eine erschöpfende Darstellung und klare Begrenzung der zu vergebenden Arbeiten und Lieferungen erzielt wird und auf Grund dieser Unterlagen der Vertrag selbst nur als eine kurzgefafste Urkunde aufgestellt werden kann.

Die besonderen Bedingungen bestehen:

a) aus allgemeinen Bestimmungen, die bei allen Ausschreibungsgegenständen nach Form und Inhalt wesentlich die gleichen bleiben,

b) aus den technischen Bestimmungen, die sich nach dem Gegenstand der Ausschreibung unterscheiden.

Der allgemeine Teil beschäftigt sich meist mit folgenden Punkten:

1. Gegenstand und Umfang der Unternehmung,
2. Beginn und Vollendung der Arbeiten und Lieferungen,
3. Abnahme,
4. Berechnung der Vergütung,

---

[25]) Damit ist freilich den Wünschen der Beteiligten, dafs die Ernennung des Obmannes durch eine völlig unabhängige Stelle (etwa eines Landgerichtspräsidenten) erfolge, nicht völlig Rechnung getragen.

5. Tagelohn-Arbeiten[26]),
6. Vorlage der Rechnungen,
7. Zahlungen,
8. Vertragsstrafe,
9. Gewährleistung,
10. Sicherheitsleistung,
11. Schiedsgericht.

Bei Stellung der Fristen werden die Lage des Arbeitsmarktes und die Arbeitsverhältnisse für die zu verdingenden Gegenstände zu berücksichtigen sein. Innerhalb der Fristen mufs es möglich sein, die Ausführung sachgemäfs zu bewirken. Auch soll bei gröfseren Ausführungen, besonders dann, wenn die Unternehmer darauf angewiesen sind, Materialberechnungen selbst aufzustellen, und deshalb die Überweisung von Zeichnungen beantragen, tunlichst dafür Sorge getragen werden, dafs den Unternehmern die erforderlichen Zeichnungen verabfolgt werden können.[27])

Bei der Verdingung von Eisenbauten und von Lieferungen sind auch besondere „Frachtbestimmungen" aufzustellen. Häufig übernimmt die Bauverwaltung bei der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft die Frachtkosten ab Versendungsstation auf den eigenen Bahnstationen. Bei der Vergleichung der Angebote werden dann die Frachtkosten mit denen für Baudienstgut der Staatsbahnen geltenden ermäfsigten Frachtsätzen in Rechnung gezogen.[28])

Die technischen Bedingungen erstrecken sich auf die Art der Abnahme, über die Nebenleistungen, für welche eine besondere Vergütung nicht stattfinden soll, auf Ordnungsvorschriften und besonders auf die Grundlagen und näheren Bestimmungen für die Ausführung der einzelnen Gattungen von Arbeiten und Bauwerken. Darunter finden sich auch Vorschriften über die Verwendung von in den Abträgen gewonnenen Baustoffen und die Behandlung von Fundgegenständen. Auch die eigentlichen technischen Bedingungen sollen möglichst knapp und übersichtlich gehalten sein.

Die besonderen Bedingungen werden meist von den mit der oberen Bauleitung betrauten Behörden (z. B. den Eisenbahndirektionen) ausgearbeitet, durch Druck vervielfältigt und von den die Ausschreibung bewirkenden Baubeamten für den besonderen Fall ergänzt.

Es gibt z. B. bei der preufsisch-hessischen Eisenbahnverwaltung eine ganze Reihe solcher druckfertigen besonderen Bedingungen, die naturgemäfs von Zeit zu Zeit neu festgestellt werden.

Wir führen folgende an:

1. Besondere Bedingungen für die Ausführung des Bahnkörpers einschl. der Nebenarbeiten,
2. Besondere Bedingungen für die Ausführung von Erd-, Fels-, Rodungs- und Böschungsarbeiten, sowie von Maurerarbeiten und Lieferungen und für das Verlegen von Röhren zu Durchlässen,
3.*[29]) Vorschriften für die Ausführung von Erd- u. s. w. Arbeiten zur Herstellung des Bahnkörpers einschliefslich der Nebenanlagen,
4. Vorschriften für die Ausführung von Erd- und Maurer-Arbeiten zu Staatsbauten (Bauwerke des Bahnkörpers),
5.* Vorschriften für die Herstellung von Drahtzäunen und Einfriedigungen,
6. Vorschriften für die Lieferung von Pfählen zu Einfriedigungen,

---

[26]) Die Preise für die Tagelohn-Arbeiten, und zwar berechnet für die Arbeitsstunde eines Arbeiters, eines Polieres, eines Handwerkers, werden am besten von der Verwaltung hier festgesetzt. Da der Umfang der Tagelohn-Arbeiten von vornherein nicht feststeht, wird so eine gleichmäfsige Unterlage für die verschiedenen Angebote geschaffen.

[27]) Runderlafs vom 13. Juni 1899. Zentralbl. d. Bauverw. 1899, S. 293 f.

[28]) Vergl. Dienstgutbeförderungs-Ordnung. Eisenbahn-Verordnungsblatt 1902, S. 351.

[29]) Die mit * bezeichneten Nr. sind in dem dem § 8 beigegebenen Angebotsheft berücksichtigt.

7. Vorschriften für die Anlegung lebendiger Hecken und Herstellung von Schutzzäunen zu denselben,
8.* Vorschriften für die Ausführung von Wegebefestigungen,
9. Bedingungen für die Anfertigung und Lieferung von Pflastersteinen,
10.* Vorschriften für die Herstellung der Rohrdurchlässe,
11. desgl. für die Anfertigung und Lieferung von gufseisernen Röhren zur Herstellung von Bahn- und Seitendurchlässen,
12.* desgl. für die Anfertigung, Lieferung und Aufstellung von gröfseren zusammengefafsten Eisenkonstruktionen,
13.* desgl. für die Lieferung der Baustoffe, insbesondere von Bruchsteinen, Ziegelsteinen, Schwemmsteinen, Werksteinen, Sand, Kalk, Zement, Trafs, von Hölzern,
14.* desgl. für die Ausführung von Maurer- und Steinhauer-Arbeiten,
15.* desgl. für die Ausführung von Asphaltarbeiten,
16. desgl. für die Lieferung von Bruchsteinen zur Unterbettung der Gleise,
17. desgl. für die Lieferung von Kleinschlag,
18. Besondere Bedingungen für die Lieferung und Aufstellung von Weichen- und Signalstellwerken,
19. desgl. für die Lieferung von Schienenschwellen und Kleineisenzeug,
20. Besondere Bedingungen für die Ausführung von Staatsbauten,
21. Vorschriften für Erd- und Maurerarbeiten zu Hochbauten,
22.* desgl. zu den Bauwerken,
23.* desgl. für die Herstellung der Brücken und Durchlässe sowie die Wege- und Bahnunterführungen,
24.* Nachweisung der bei der Ausführung von Maurerarbeiten anzunehmenden Mengen von Baustoffen und Mörtelliste,
25. Vorschriften für Zimmerarbeiten,
26. desgl. für die Ausführung von Dachdecker-Arbeiten,
27. desgl. von Bedachungen aus verzinktem Eisenblech,
28.* desgl. von Schieferdeckerarbeiten,
29.* desgl. der Deckung mit Dachpappe,
30.* desgl. von Klempnerarbeiten,
31. desgl. von Zinkbedachungen,
32.* desgl. für die Dachdeckung mit Dachziegeln und Dachpfannen nebst Lieferung der zugehörigen Werkstoffe,
33. desgl. für die Ausführung von Schmiedeisen- und Schlosserarbeiten,
34. desgl. für Ausführung von Tischler-, Schlosser-, Glaser- und Anstreicherarbeiten,
35. desgl. von Glaserarbeiten,
36. desgl. von Anstreicherarbeiten,
37. desgl. von Stuckarbeiten,
38. die Anweisung zur Herstellung und Unterhaltung von Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen vom 24. März 1901 mit einer Anleitung zum Entwerfen und Verdingen dieser Anlagen. Berlin, Ernst & Sohn,
39.* Vorschriften für die Herstellung des Oberbaues,
40.* desgl. für die Lieferung der Kilometersteine, sowie der Warnungstafeln, Läutepfähle u. s. w.,
41.* desgl. für die Ausführung der Wasserstationen und desgl. von gemauerten Brunnen,
42.* desgl. für die Herstellung der äufseren Beleuchtungsanlagen auf den Bahnhöfen,
43.* desgl. für die Herstellung von Prellböcken.

§ 6. Das Angebot.

1. **Das Angebotschreiben** enthält die Erklärungen des Bieters, die ausgeschriebenen Arbeiten und Lieferungen auf Grund der anerkannten Bedingungen ausführen zu wollen.

In den Bemerkungen hierzu wird auf den Eröffnungstermin, ferner auf die Bedingungen für die Bewerbung um Arbeiten und Lieferungen hingewiesen, die erforderlichenfalls ergänzt werden.

Die Form der Vollziehung, die etwaige Notwendigkeit der Gründung einer Krankenkasse, die Vorschrift der Einlieferung von Baustoffproben wird vermerkt.

2. Der Verdingungsanschlag. Auch für die Verdingungsanschläge sind von einzelnen Verwaltungen Vordrucke herausgegeben, die für den einzelnen Fall nur auszufüllen bezw. zu ergänzen sind.

So z. B. ist von der Königlich Preufsischen und Grofsherzogl. Hessischen Eisenbahndirektion Mainz das Muster eines Massen- und Preisverzeichnisses bearbeitet für die Ausführung von Erd-, Fels-, Rodungs- und Böschungsarbeiten, sowie von kleineren Brückenbauten, Wege-Unter- und Überführungen, Futtermauern und Wegebefestigungs-Arbeiten. In demselben ist eine Trennung des Löse- und Förderpreises des Bodens angenommen. Bei den Maurerarbeiten sind die Arbeiten mit und ohne Lieferung des Baustoffes angesetzt, auch ist die Preisabgabe für das Mauerwerk aus Bruchsteinen oder Ziegeln gefordert.

Ferner ist eine besondere Preisabgabe für Ausführung des Mauerwerks in Trafs-, Zement- oder verlängertem Zementmörtel verlangt.

Bei den äufseren Ansichtsflächen des aufgehenden Bruchsteinmauerwerks und der Bruchsteingewölbe ist ein Preis für hammerrechte Bearbeitung der Steinköpfe und ein solcher für Scharrierung bezw. Krönelung der Ansichtsflächen der Steine vorgesehen; bei den Wegebefestigungsarbeiten sind die Preise gleichfalls mit oder ohne Lieferung des Baustoffes vorgesehen.

Dem Massen- und Preisverzeichnisse ist ein Verzeichnis der kleineren Brücken und Durchlässe, Wege-Über- und Unterführungen sowie Futtermauern auf der Strecke von Station Nr. . . . bis Station Nr. . . . angehängt, in welchem die Massen der einzelnen Positionen des Verdingungsanschlages für jedes einzelne Bauwerk und die Rohrdurchlässe mit dem Durchmesser der Röhren aufgeführt sind.

Dem Massen- und Preisverzeichnisse werden zweckmäfsig „Vorbemerkungen“ vorgesetzt, in welchen z. B. Erläuterungen über Nebenleistungen, sowie Angaben der Bezugsquellen der Baustoffe verlangt werden. Ferner sollen sie Angaben über Abrundung der Abrechnungsmafse, über die rechtzeitige Anforderung und den Überweisungsort des Zementes, die Beförderung der leeren Zement-Tonnen und Säcke, über die für die einzelnen Mauerwerksarten vorgesehenen Baustoffe, sowie über die Verwendung von in den Abträgen gewonnenen Baustoffen enthalten. Für die Menge der gewonnenen Baustoffe wird in den „Vorbemerkungen“ meist ebensowenig eine Gewähr übernommen, wie für die Richtigkeit der Vordersätze der einzelnen Positionen des Massen- und Preisverzeichnisses. Endlich gehören Vorbehalte über Entwurfsänderungen, besonders Änderungen der Böschungsneigungen und Fundamenttiefen, sowie über das Recht der Ausscheidung von bestimmten Positionen des Verdingungsanschlages aus der Unternehmung und über die Ausführung der betreffenden Arbeiten oder Lieferungen durch einen beliebigen anderen Unternehmer hierher. Auch der Vorbehalt des Zuschlags auf nur einen Teil der ausgeschriebenen Lose ist in die Vorbemerkungen aufzunehmen.

Bei der Verdingung von Oberbauarbeiten, insbesondere des Verlegens des Oberbaues empfiehlt es sich, einen sogenannten Verding-(Akkord-)Zettel mit den von der Verwaltung festgesetzten Einheitspreisen (Stücklöhnen und Stückpreisen) für Arbeiten beizugeben, die erfahrungsgemäfs bei Ausführung der Oberbauarbeiten sich meist als notwendig herausstellen, z. B. das Auf- und Abladen der Oberbauteile und dergl., ohne dafs man diese Arbeiten in bestimmten Mengen oder für eine bestimmte Ausführungszeit vertraglich festlegen kann oder will.

3. Muster eines Angebots für die Herstellung des Bahnkörpers einer Nebenbahn. Nachstehend folgt nun ein vollständiges Angebot, bearbeitet auf Grund eines in der allerneuesten Zeit (1903) bei der Ausschreibung einer mitteldeutschen Nebenbahnstrecke im Gebirge verwendeten Musters. Dasselbe wird im einzelnen Falle je nach den örtlichen Verhältnissen, namentlich für Bauausführungen im Flachlande, entsprechende Ergänzungen und Änderungen erfahren müssen, welche sich namentlich auf die Gründungen der Bauwerke und die zu verwendenden Baustoffe beziehen werden, soweit diese nicht schon in der Bearbeitung berücksichtigt sind.

Das vollständige Angebot besteht aus:

a) dem Angebotschreiben,
b) den Vorbemerkungen zu den Verdingungsanschlägen,
c) den Verdingungsanschlägen und zwar:
 α. für die Ausführung des Bahnkörpers,
 β. für die Ausführung der Kunstbauten,
 γ. für die Ausführung der Oberbaubettung.

Es folgen dann:

d) Die allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung des Bahnkörpers einschliefslich der Nebenarbeiten, welche den allgemeinen Vertragsbedingungen für Staatsbauten entsprechen. Die Ergänzungen und Abweichungen von den letzteren sind durch besonderen Druck hervorgehoben.
e) Die besonderen Vertragsbedingungen für die Ausführung des Bahnkörpers einschliefslich der Nebenarbeiten.

In dem Verdingungsanschlage ist es vermieden, den Boden nach verschiedenen Arten zu trennen, obwohl dies an und für sich erwünscht wäre. Die Feststellung der Grenzen der Bodenarten ist zu schwierig und würde zu leicht zu Streitigkeiten führen. Man wird sich darauf beschränken müssen, die Bodenarten nach den einzelnen Baulosen zu unterscheiden, wobei aber eine Bestimmung der Bodenart bei der Abrechnung auszuschliefsen ist. Wenn die Bestimmung, dafs die Behörde in der Regel keine Gewähr für die von ihr über die Bodenbeschaffenheit gemachten Angaben übernimmt, seitens der Beteiligten angegriffen wird, so ist anderseits doch zu bedenken, dafs selbst bei sorgfältigen Vorarbeiten besonders im Gebirge eine ganz bestimmte zuverlässige Voraussage über die Bodenbestellung in gröfseren Tiefen, also gerade dort, wo es darauf ankommt, nicht gemacht werden kann, auch wenn geologische Sachverständige, in erster Linie die geologischen Landesanstalten herangezogen worden sind. Man kann dem Unternehmer die Preisabgabe für die Bodenbewegung jedoch dadurch erleichtern, dafs man einerseits dem Angebot nachrichtlich das etwa eingezogene Gutachten der Geologen beigibt und ferner in den Ausschreibungsunterlagen in der Massenverteilung auf Grund der gemachten Schürfungen bei den einzelnen Einschnitten die Bodenarten vermerkt.

Dem Angebot wird man zweckmäfsig neben einer in einen Übersichts-Höhenplan[30]) (Mafsstab f. d. Längen $1/10000$, f. d. Höhen $1/200$) eingetragenen bildlichen Erdmassenverteilung eine listenförmige Berechnung der Bodenbewegung beigeben (s. Anlage zu Muster I), um dem Unternehmer die sachgemäfse Berechnung der in das Preisverzeichnis einzusetzenden durchschnittlichen Einheitspreise für das Lösen, Laden, Befördern und Einbauen zu erleichtern. Diese Aufstellung wird man dem Vertrage selbst aber nicht beifügen.

[30]) Vergl. Abb. 6, wo des Raummangels wegen der Längenmafsstab zu 1 : 50 000, der Höhenmafsstab zu 1 : 500 angenommen wurde.

In den Bedingungen des nachstehenden Angebotsmusters ist angenommen, dafs die Schlufsrechnung nach Aufmessung der wirklich ausgeführten Arbeiten unter Zugrundelegung der in dem Preisverzeichnis abgegebenen Einheitspreise aufgestellt werde. Bei einer andern Art der Verdingung, bei der etwa der Gegenstand der Unternehmung auch der Masse nach von vornherein bestimmt ist, werden bei einer Abweichung von den Massen des Verdingungsanschlages nur die hierdurch entstehenden Mehr- oder Minderarbeiten ermittelt, deren Kosten nach den Einheitspreisen berechnet und der Vertragssumme zu oder von ihr abgesetzt. Dann sind die Bedingungen diesem Verfahren entsprechend abzuändern. Ebenso hat dies zu geschehen, wenn dem Verdinge der von der Bauverwaltung aufgestellte Kostenvoranschlag zugrunde gelegt und von den Bietern die Abgabe eines Angebots nach Teilen vom Hundert der angesetzten Preise verlangt wird.

Muster I. Angebot für die Herstellung des Bahnkörpers einer Nebenbahn.

Nur gültig für den Unternehmer: . . . .

Eisenbahndirektionsbezirk . . . .

Neubau der Linie:

. . . .

Bauabteilung: . . . .

Bemerkung: Die Kosten des Verdingungs-Verfahrens fallen dem Bieter nicht zur Last.

A. Angebotschreiben betreffend Ausführung des Bahnkörpers einschliefslich der Nebenanlagen

von Stat. . . . . **bis Stat.** . . . .

Los . . . .

D . . . unterzeichnete . . . .
wohnhaft zu . . . . erklär . . . hiermit, nachdem . . . . . . sich genau von den allgemeinen Bedingungen und von den besonderen Bedingungen für die Ausführung des Bahnkörpers, einschliefslich der Nebenanlagen von Stat. . . . . bis Stat. . . . . unterrichtet h . . . . . die oben bezeichneten Arbeiten für die in umstehendem Verdingungsanschlage . . . . angegebenen Preise ausführen zu wollen.

. . . . erklär . . . . hiermit ausdrücklich, dafs . . . . die anliegenden und von . . . . eigenhändig unterschriebenen allgemeinen und besonderen Bedingungen als in allen Teilen für die von . . . . angebotenen Arbeiten und Lieferungen bindend anerkenn . . .

. . . ., den . . . . ten . . . . 19 . .

Zur Beglaubigung der Unterschrift. D . . . Bieter.

. . . .

Bemerkung.

1. Wenn das Angebot von mehreren Personen gemeinschaftlich oder von Gesellschaften gemacht wird, haben dieselben auch die nachstehende Erklärung zu ergänzen und zu vollziehen.

2. Die nach der Bestimmung des § 1 der seiner Zeit in den Regierungs-Amtsblättern bekannt gegebenen Bedingungen für die Bewerbung um Arbeiten und Lieferungen vom 17. Juli 1885 erforderlichen Nachweise sind dem Angebot beizufügen. Insoweit jedoch auf für die Staatsbehörden ausgeführte Arbeiten u. s. w. Bezug genommen werden soll, sind nur Angaben über Zeit, Ort und Umfang der Arbeiten und Lieferungen beizubringen. Angebote, denen die Nachweise bezw. Angaben fehlen, können als unvollständig zurückgewiesen werden. Bei der Vergebung finden nur solche Unternehmer Berücksichtigung, welche eingehende Erfahrung in Arbeiten der auszuführenden Art haben und hierüber, sowie auch den weiteren Nachweis erbringen, dafs sie sich gründlich mit den örtlichen Verhältnissen der Strecke vertraut gemacht haben. (S. a. § 10^4 der besonderen Vertragsbedingungen.)

3. Da die Bauverwaltung auf die Errichtung einer Baukrankenkasse verzichtet, so hat der Unternehmer nach § 11 der allgemeinen Vertragsbedingungen eine eigene Krankenkasse zu gründen.

4. Vor dem Bietungstermine sind die nachgenannten, mit dem Siegel des Unternehmers und der Angabe der Bezugsquelle versehenen Materialproben einzuliefern und zwar:

a) . . . . 3 gleichmäfsige Proben Mauersand von je 3 Liter Inhalt,

b) . . . . je eine Probe Bruch-, Pflaster- und Werksteine,

c) 6 Stück Ziegelsteine, je 2 für Grundmauerwerk[31]), aufgehendes und Gewölbe-Mauerwerk und hiervon je 1 für Ansichtsflächen. Für das äufsere Mauerwerk müssen die Steine in der genügenden Zahl aus der ganzen Lieferung ausgesucht werden können. Es ist also kein sogenannter Verblender zu liefern,

d) eine Probe für Asphaltfilz für die Gewölbeabdeckung (etwa 15 : 30 cm grofs) nebst Klebemasse für die Stöfse,

e) eine Probe von 2 Liter Carbolineum.

Angebote, für welche bis zum Bietungstermine die verlangten Proben nicht eingegangen sind, können zurückgewiesen werden.

5. Für die Lieferung der nachstehenden Materialien sind die seitens der Bauverwaltung zum Verding ausgelegten Proben mafsgebend und zwar:

. . . .

. . . .

6. Auf Verlangen der Bauverwaltung ist der Unternehmer verpflichtet, die Festigkeit und Wetterbeständigkeit des von ihm zur Verwendung angebotenen Steinmaterials auf seine Kosten durch eine Bescheinigung der technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg nachzuweisen.

7. Die Proben müssen versehen sein mit Siegel und Unterschrift des Bietenden, sowie mit der Aufschrift: Zum Verding des Loses . . . . der Linie . . . .

Erklärung.

Wir erklären hiermit, dafs wir uns für das gegenwärtige Angebot solidarisch verbindlich machen.

Zur Geschäftsführung und zur Empfangnahme der Zahlungen ist für einen auf Grund dieses Angebots abzuschliefsenden Vertrag

Herr . . . .

wohnhaft zu . . . .

bevollmächtigt.

. . . ., den . . . . ten . . . . 19 . .

Die Bieter.

. . . .

Eisenbahndirektionsbezirk . . . .

Neubau der Linie:

. . . .

Bauabteilung: . . . .

Los: . . .

B. Bezugsquellenangabe und Vorbemerkungen zu den Verdingungsanschlägen für die Ausführung des Bahnkörpers einschliefslich der Nebenarbeiten.

1. Bezugsquellen für Baustofflieferung (vom Bieter einzusetzen).

Die nachgenannten Materialien sollen bezogen werden:

1*a*. Mauerkalk aus der Brennerei . . . .

1*b*. Wasserkalk aus der Brennerei . . . .

1*c*. Mauersand von . . . .

2. Spreng- bezw. Bruchsteine aus den Brüchen . . . .

---

[31]) Siehe Anm. 35 auf S. 405 zu Pos. 2a.

3. Pflastersteine von . . . .
4. Werksteine von . . . .
5. Ziegelsteine von . . . .
6. Ton- bezw. Zementrohre von . . . .
7. Eiserne Röhren von . . . .
8. Asphaltfilzplatten von . . . .
9. Rauhe Abdeckplatten von . . . .
10. Bearbeitete Deckplatten von . . . .

Bemerkung. Die Bieter haben in den Verdingungsanschlägen sowohl die Spalten der Einheitspreise als diejenigen der Geldbeträge auszufüllen. Die Verhältniszahlen für die Mörtelmischungen beziehen sich auf Raumteile.

2. Vorbemerkungen zu den Verdingungsanschlägen.

1. Bei der Abrechnung werden die Mafse des Mauerwerks, der Hölzer und der Eisenteile auf Hundertstel, die Mafse aller übrigen Bauteile auf Zehntel Meter, Quadratmeter und Kubikmeter abgerundet. Bei den Werksteinen wird der Inhalt nach der Gröfse des kleinsten umschreibenden Parallelepipeds berechnet.

2. Der bei der Ausführung der Bauwerke zu verwendende Wasserkalk mufs die hydraulischen Eigenschaften des Beckumer Wasserkalkes haben, während der im Verdingungsanschlage schlechthin als „Kalk“ bezeichnete aus der näheren Umgegend der Baustelle herrühren kann.

Der zur Ausführung der Bauwerke erforderliche Zement wird dem Unternehmer auf Bahnhof . . . . von der Bauverwaltung unentgeltlich überwiesen. Die Beförderung von dieser Station zu den einzelnen Verwendungsstellen, sowie das Auf- und Abladen hat der Unternehmer auf seine Kosten zu bewirken.

Der Unternehmer hat seinen Bedarf an Zement 4 Wochen vor der Verwendung und zwar für einen Zeitraum von je 14 Tagen bei dem bauleitenden Beamten schriftlich anzumelden.

Die Bauverwaltung überweist dem Unternehmer den Zement in Tonnen oder Säcken in solchen Mengen, dafs der Bedarf für je eine Woche gedeckt ist. Zur Überweisung von Zement in kürzeren Zeitabschnitten ist die Bauverwaltung nicht verpflichtet. Der Unternehmer hat für die sichere und trockene Unterbringung des Wochenvorrats auf eigene Kosten Sorge zu tragen. Die leeren Tonnen bleiben im Besitz des Unternehmers der Bauwerke, die leeren Säcke dagegen müssen ohne besondere Aufforderung der Bauverwaltung in unbeschädigtem Zustand zurückgeliefert werden. Für jeden nicht zurückgegebenen oder von der Fabrik wegen Beschädigung nicht wieder zurückgenommenen Sack hat der Unternehmer der Bauverwaltung eine Entschädigung von 40 Pf. zu zahlen.

3. Die Lieferung der Baustoffe ist, soweit im vorliegenden Verdingungsanschlag nicht anders bestimmt, Sache des Unternehmers. Finden sich indessen in den Bahneinschnitten Waldschutzstreifen, oder in den nachstehend unter a bis c verzeichneten Flächen brauchbare Baustoffe, als Steine, Mauersand und Kies, so soll dem Unternehmer ihre Verwendung zur Ausführung der vorliegenden Unternehmung gestattet sein, ohne dafs diese Baustoffe bei Pos. I des 1. Verdingungsanschlags abgesetzt werden. Die Bauverwaltung übernimmt aber keinerlei Gewähr dafür, dafs sich in den Abträgen bedingungsgemäfse Steine, namentlich zur Herstellung von Mauerwerk geeignete, in dem Umfange vorfinden, wie es der Massenverteilungsplan und die Einheiten der Verdingungsanschläge vorsehen. Die dort gemachten Angaben beruhen lediglich auf Schätzung und sind für die Bauausführung nicht mafsgebend. Aus den sich hiergegen bei der Bauausführung ergebenden Abweichungen kann der Unternehmer keinerlei Ansprüche an die Bauverwaltung ableiten. Es ist vielmehr Sache des Unternehmers, sich vor Abgabe seines Angebots durch Schürfungen selbst Gewifsheit von dem Vorkommen brauchbarer Baustoffe innerhalb des Bahngeländes zu verschaffen.

Die Verwendung von in den Abträgen aufgeschlossenen brauchbaren Baustoffen ist nicht nur dem Unternehmer gestattet; vielmehr bleibt auch die Bauverwaltung berechtigt, nach Ermessen des bauleitenden Beamten die Verwendung derselben an Stelle der vom Unternehmer anderweitig angebotenen Baustoffe zu verlangen, ohne Änderung der in Frage kommenden Einheitspreise des Angebotes.

4. Für die Bearbeitung der Ansichtsflächen des Mauerwerks ist die den Bauwerkszeichnungen beigeheftete Skizze mafsgebend.

5. Es wird mit Bezug auf § 1 der „Allgemeinen“ und § 10 der „Besonderen Vertragsbedingungen“ bestimmt, dafs die Bauverwaltung berechtigt ist, eine Mehr- oder Mindertiefe der Grundmauern bei allen Kunstbauten bis zu 1,5 m als eine nicht wesentliche Änderung des Bauentwurfes anzuordnen.

6. Die Bauverwaltung behält sich das Recht vor, für einzelne Bauwerksteile die Mörtelmischung durch Zusatz von mehr Zement nach Ermessen zu ändern, woraus jedoch der Unternehmer einen Anspruch auf Mehrvergütung nicht herleiten kann, da der erforderliche Zement von der Bauverwaltung geliefert wird.

7. Wo in den Verdingungsanschlägen in einer Position eine bestimmte Menge nicht angegeben ist, sondern nur die Bezeichnung „für die Einheit“ enthalten ist, ist ein Einheitspreis einzusetzen, der bezahlt werden soll, falls bei der Ausführung der Arbeiten die Anwendung der betreffenden Leistung oder Lieferung notwendig werden sollte.

Die Bauleitung hat jedesmal vorher schriftlich den Auftrag zu erteilen, wo und in welchem Umfange die vorgesehene Ausführung in jedem einzelnen Falle erfolgen soll. (Vergl. § 3 der „Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung des Bahnkörpers u. s. w.“)

8. Die Lieferung und Anfuhr der Baustoffe, soweit dieselbe verwaltungsseitig nicht vorgesehen ist, ist lediglich Sache des Unternehmers.

9. Die Bauverwaltung behält sich das Recht vor, in den vorgesehenen Befestigungen der Wege, Strafsen, Vorplätze, Wasserläufe und Gräben, in Anlage von Trockenmauern und Steinpackungen, dem Einebnen von Seitenwegen und in den Einfriedigungen Änderungen nach Art und Umfang anzuordnen. Dieselben fallen unter § 10 der „Besonderen Vertragsbedingungen“.

Der Umfang der verschiedenen Arten der Böschungsbefestigung durch Besamung, Bepflanzung u. s. w. wird gleichfalls von dem örtlichen Befunde des aufgeschlossenen Erdreichs abhängig gemacht. Der Unternehmer hat in jedem einzelnen Falle rechtzeitig die Entscheidung des bauleitenden Beamten über die Art der anzuwendenden Böschungsbefestigung einzuholen.

Ganz besonders wird darauf hingewiesen unter Bezugnahme auf § 10, Absatz 6 *d* der „Besonderen Vertragsbedingungen“, dafs die in den Querschnitten der Felseinschnitte dargestellte Böschungsneigung nach Lage der Sache für die Ausführung nicht mafsgebend sein kann. Die Böschungsneigung richtet sich vielmehr nach Art und den Lagerungsverhältnissen des aufgeschlossenen Gebirges und wird in jedem Falle von dem bauleitenden Beamten rechtzeitig bestimmt werden. (Vergl. § 10, No. 7 *a* der „Besonderen Vertragsbedingungen.)

10. Als Gewölbemauerwerk im Sinne des Verdingungsanschlages II und § 32, Absatz 16 der „Besonderen Vertragsbedingungen“ wird nur dasjenige, die Lichtöffnung des Bauwerks nach oben abschliefsende Mauerwerk bezahlt, welches durch die in den Bauwerkszeichnungen kenntlich gemachten Widerlagerfugen begrenzt wird und durch dunkleren Farbenton besonders hervorgehoben ist, während das übrige Mauerwerk desselben, auch wenn es mit geneigter Fugenrichtung oder mit gekrümmter Mauerfläche zur Ausführung kommt, nur als aufgehendes bezw. Grundmauerwerk zu vergüten ist. Die Entschädigung für schwierigere Ausführung des letzteren und das etwaige Vorhalten von Lehren ist in dem Einheitspreis der Position 2 des Verdingunganschlages II mit enthalten.

Die Bauverwaltung behält sich das Recht vor, das Gewölbemauerwerk der kleineren Brücken und Durchlässe, d. h. bis zu 10,0 m Spannweite, in Bruch- oder Ziegelsteinen ausführen zu lassen, weshalb für beide Ausführungsarten Preise einzusetzen sind.

Die in den Zeichnungen für Bruchsteinmauerwerk angegebenen Mafse werden gegebenenfalls nach vorheriger Bestimmung des bauleitenden Beamten auf die üblichen Ziegelsteinmafse abgerundet und diese Mafse der Abrechnung zugrunde gelegt.

11. Es wird besonders darauf aufmerksam gemacht, dafs unter anderen auch der Einheitspreis der Position 5 des Verdingungsanschlages I und Position 17 des Verdingungsanschlages II, betreffend Herstellung von Futtermauern, Trockenmauern u. s. w., die Entschädigung für den Baugrubenaushub mit enthält. Behufs richtiger Bemessung des Einheitspreises durch den Unternehmer ist deshalb bei den Bauwerken, bei denen diese Arbeiten einen aufsergewöhnlichen Umfang haben, der letztere nach überschläglicher Ermittelung nachrichtlich in die Nachweisung der Massen mit aufgenommen. Vergl. Anlage No. 5, Position 1, No. 2, Spalte Bemerkungen, die eingeklammerten Zahlen.

12. Die Bauverwaltung behält sich das Recht vor, die Arbeiten der Position . . . . des Verdingunganschlages . . . . ganz aus der Unternehmung auszuscheiden und durch einen beliebigen anderen Unternehmer selbst zu beschaffen.

13. Für die Richtigkeit der Vordersätze zu den Positionen dieses Verdingungsanschlages wird keine Gewähr übernommen. Dieselben sollen lediglich dazu dienen, einen Vergleich der Angebote zu ermöglichen.

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
		Eisenbahndirektionsbezirk			
		Neubau der Linie:			
		. . . .			
		Bauabteilung:			
		Los:			
		C. Erster Verdingungsanschlag für die Ausführung des Bahnkörpers.			
1		Kubikmeter Abtragsmassen bedingungs- und zeichnungsgemäfs zu lösen, in die Beförderungsgefäfse zu laden, zu befördern und damit den Bahnkörper, die sämtlichen Nebenanlagen, als Seitenwege, Wegerampen, Ablagerungen, Wege-, Graben- und Flufsverlegungen, Schneeschutzdämme u. s. w. zeichnungsgemäfs herzustellen, einschliefslich des Einebnens und Regelns des Bahn- und Wegeplanums, der sämtlichen Ab- und Auftragsböschungen, auch derjenigen der Seitenentnahmen und Ablagerungen und der Graben- und Ausschachtungssohlen, des Abräumens des Geländes einschliefslich sämtlicher Ausrodungsarbeiten und des Abdeckens des für die Böschungsbekleidung erforderlichen Mutterbodens, jedoch mit Ausschlufs der Abtreppungen an Hängen (Pos. 2 c) und der Rodungen von Waldflächen (Pos. 3), für das Kubikmeter			
2		Ar Böschungsflächen des Bahnkörpers und der Nebenanlagen bedingungsgemäfs mit Mutterboden mindestens 15 cm stark senkrecht zur Böschungsfläche gemessen, zu bekleiden und einzusäen, oder mit Flachrasen und Mutterboden, zusammen 20 cm stark ebenso gemessen zu bekleiden, einschliefslich des Gewinnens und Herbeischaffens des Mutterbodens oder Rasens bis auf eine Entfernung von 200 m, und einschliefslich Lieferung der Sämereien und der etwa erforderlichen 0,25 bis 0,3 m langen hölzernen Rasennägel, sowie einschliefslich der Herstellung der etwa erforderlichen Sickerkanäle mit Materiallieferung, für das Ar.			
2*a*		Ar unbekleidete Böschungsflächen des Bahnkörpers mit Steinklee oder Schafgarbe einzusäen u. s. w., wie vor, für das Ar . .			
2a_1		Quadratmeter Böschungsflächen der Erdkegel an den Bauwerken, an Wasserläufen u. s. w. mit mindestens 25 cm breitem Kopfrasen zu befestigen			
2*b*		Für jedes Meter niedrige Flechtzäune (vergl. § 25 der Besonderen Bedingungen) bedingungsgemäfs herzustellen, einschliefslich Lieferung der Werkstoffe, für das Meter			
			Zu übertragen		

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
2 b_1		Quadratmeter Ufer oder Banketts mit 2 bis 3 cm starken, 0,30 bis 0,60 m langen Weidensetzlingen in 0,30 m Entfernung zu bepflanzen einschliefslich Lieferung der Setzlinge, für das Quadratmeter			
3		Ar Waldflächen, bei welchen der Aufwuchs bereits gefällt ist (wagerecht gemessen), soweit der Bahndamm unter 1 m hoch ist, die Wurzeln sorgfältig auszuroden, das gewonnene Holz und die Wurzeln spätestens bis zur Beendigung der Erdarbeiten vom Bahneigentum zu entfernen, für das Ar			
		Das gerodete Holz (mit Ausschlufs des Aufwuchses) geht in den Besitz des Unternehmers über.			
		Bemerkungen zu Position 4 bis 18a.			
		Dem Unternehmer ist gestattet (vergl. Nr. 3 der Vorbemerkungen), in den Einschnitten gewonnene Baustoffe, falls dieselben als bedingungsgemäfs anerkannt werden (s. § 35 der bes. Vertragsbedingungen) zur Ausführung der Bauwerke, Steinpackungen, Trockenmauern, Besteinungen, Pflasterungen, Beschotterungen, Prellsteine u. s. w. zu verwenden; die betreffenden Steinmassen werden bei Berechnung der Abtragsmassen unter vorstehender Pos. 1 nicht in Abzug gebracht.			
		Bei Ausführung von Steinpackungen, Trockenmauerwerk, Besteinungen, Graben- und Strafsenpflaster ist das Ausheben des Bodens für die Auskofferungen, Grundmauergräben u. s. w., die Beförderung des überschüssigen Bodens bis auf 250 m Entfernung und das Einbauen desselben, sowie die Herstellung der Entwässerungsschlitze und der erforderlichen Hinterpackungen ohne besondere Entschädigung zu bewirken. (S. auch Nr. 11 der Vorbemerkungen.)			
		Zu der Vor- und Unterhaltung sämtlicher Geräte und Gerüste, sowie zu etwaigen Wasserschöpf- und Erdarbeiten, welche bei Ausführung der unter Pos. 4 bis 7 bezeichneten Arbeiten nötig werden sollten, ist der Unternehmer verpflichtet und sind die Preise dafür in den Einheitspreisen der einzelnen Positionen mit enthalten.			
4		Kubikmeter Steinpackungen zur Bekleidung von Böschungsflächen, bezw. Sohlen- und Uferpflaster, sowie an schlechten Stellen in den Abträgen, auch zur Bekleidung von Böschungskegeln an Bauwerken nach besonderer Anweisung 30 bis 60 cm stark, bedingungsgemäfs nach den Querschnitten aus möglichst regelmäfsigen Steinen in gutem Verband, die Aufsenflächen mit dichtem Schlufs herzustellen und gut zu hinterpacken und zu hinterstampfen, einschliefslich Lieferung der Baustoffe aus fremden Brüchen, für das Kubikmeter			
			Zu übertragen		

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
4a		Kubikmeter wie vor, jedoch bei Entnahme der Steine aus den Einschnitten, für das Kubikmeter			
5		Kubikmeter Trockenmauerwerk zum Abstützen steiler Böschungen, zur Einfassung von Bahngräben oder dergleichen aus lagerhaften Bruchsteinen in wagerechten Schichten und gutem Verband, nach besonderer Anweisung und Zeichnung bedingungsgemäſs herzustellen, zu den äuſseren Schichten sowie zur Abgleichung dieser Mauern die regelmäſsigsten Steine auszuwählen und zuzurichten, einschlieſslich Lieferung der erforderlichen Baustoffe, wie vor unter Pos. 4, für das Kubikmeter			
5a		Kubikmeter wie vor, jedoch bei Entnahme der Steine aus den Abträgen, für das Kubikmeter			
6		Kubikmeter der untern bezw. obern Schichten der vorbezeichneten Steinpackungen und Trockenmauern nach besonderer Anweisung der Bauverwaltung in Wasserkalkmörtel zu verlegen, einschlieſslich Lieferung der Mörtelstoffe mit Ausnahme des Zementes als Zulage zu Pos. 4 oder 5, für das Kubikmeter .			
7		Kubikmeter Steinvorwürfe zum Schutze der Ufer und Bahndämme, sowie der Pfeiler der Brücken und Herdmauern der Durchlässe, gegen Unterspülung zeichnungs- und bedingungsgemäſs herzustellen, einschlieſslich Lieferung der erforderlichen Baustoffe, wie vor bei Pos. 4, für das Kubikmeter			
7a		Kubikmeter wie vor, jedoch bei Entnahme der Steine aus den Abträgen, für das Kubikmeter			
8		Quadratmeter Wegeverlegungen und Seitenwege in einer Stärke von 15 cm mit grobem Kies oder feinem Steinschotter bedingungsgemäſs zu befestigen, auch vorher die Grundfläche ordnungsmäſsig zu ebenen, die Steindecke wenigstens 3 Mal mit einer mindestens 3000 kg schweren Walze abzuwalzen und während des Walzens das Bindemittel aufzubringen, einschlieſslich Lieferung aller Baustoffe, wie vor bei Pos. 4, für das Quadratmeter			
8a		Quadratmeter ausgeführte Steindecke, wie vor, jedoch bei Entnahme der Baustoffe aus den Abträgen, für das Quadratmeter . . .			
9		Quadratmeter Wegeverlegung, Seitenwege, Bahnsteig und Rampen in einer Stärke von 10 cm mit grobem Kies oder feinem Steinschotter bedingungsgemäſs zu befestigen, auch vorher den Weg ordnungsmäſsig zu ebenen und demnächst die Steindecke mit Bindemittel zu überziehen, einschlieſslich Lieferung der erforderlichen Baustoffe, wie vor bei Pos. 4, für das Quadratmeter ausgeführte Steindecke			
9a		Quadratmeter ausgeführte Steindecke, wie vor, jedoch bei Entnahme der Baustoffe aus den Abträgen, für das Quadratmeter			
10		Quadratmeter Wegeverlegungen, Seitenwege und Banketts in einer Stärke von 5 cm mit Kies oder Steingrus zu befestigen,			
			Zu übertragen		

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
		vorher den Weg ordnungsmäfsig zu ebenen, einschliefslich Lieferung der erforderlichen Baustoffe, wie vor bei Pos. 4, für das Quadratmeter			
10*a*		Quadratmeter wie vor, jedoch bei Entnahme der Baustoffe aus den Abträgen, für das Quadratmeter			
10*b*		Quadratmeter befestigte Wegeflächen abzuwalzen als Zulage zu Pos. 9, 9a, 10, 10a			
11		Quadratmeter Besteinung der Kunststrafsen[32]) aus Packlage und Beschotterung nach besonderer Anordnung der Bauverwaltung herzustellen, die Bordsteine mindestens 25 cm hoch, die Packlage durchschnittlich 14 cm stark, aus passenden Bruchsteinen, hochkantig, 6 bis 9 cm breit, die Spitzen nach oben zu versetzen, die Decklage durchschnittlich 11 cm stark aus Steinschlag von harten Steinen von 4 bis 5 cm Korngröfse vorsichtig und gleichmäfsig aufzubringen, nach Vorschrift und näherer Angabe mit einer nicht unter 6000 kg schweren Walze abzuwalzen und während des Walzens das Bindemittel aufzubringen, einschliefslich Lieferung aller Baustoffe, wie bei Pos. 4 und einschliefslich Aushebens des Koffers und Beseitigen des ausgehobenen Bodens, für das Quadratmeter			
11*a*		Für jedes Quadratmeter wie vor, jedoch bei Entnahme der Steine aus den Abträgen, für das Quadratmeter			
12		Quadratmeter Besteinung der Provinzialstrafsen nach dem Muster der vorhandenen Strafsenbefestigung und nach besonderer Anordnung der Bauverwaltung aus Packlage und Beschotterung herzustellen, die Bordsteine mindestens 30 cm hoch, die Packlage durchschnittlich 16 cm stark, sonst wie vor, die Decklage aus Kleinschlag von harten Steinen von 4 bis 5 cm Korngröfse, durchschnittlich 12 cm stark vorsichtig und gleichmäfsig aufzubringen, sonst wie vor, einschliefslich Lieferung aller Baustoffe, wie bei Pos. 4, für das Quadratmeter			
12*a*		Für jedes Quadratmeter wie vor, jedoch bei Entnahme der Steine aus den Abträgen, für das Quadratmeter			
13		Für jedes Quadratmeter Seitenwege durch Beseitigung kleiner Unebenheiten fahrbar zu machen, für das Quadratmeter geebneten Seitenweg . . . . Bemerkung. Sind keine Arbeiten an einem Seitenweg erforderlich, dann entfällt diese Vergütung.			
14		Quadratmeter Graben-, Mulden- und Böschungsrinnenpflaster in starken Gefällen vorschriftsmäfsig aus Bruchsteinen von 20 cm Höhe herzustellen auf 10 cm starker Schotter- oder Kiesbettung, die Steine dicht schliefsend in tüchtigem Verbande und kunstgerecht nach vorgeschriebener Umgrenzungs-			
			Zu übertragen		

[32]) Hierbei wird man die vorhandenen landes- bezw. ortsüblichen Abmessungen berücksichtigen.

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
		linie trocken einzusetzen, tüchtig abzurammen, einschliefslich Einebnens und Stampfens des Bodens, und einschliefslich Lieferung der erforderlichen Baustoffe, wie vor bei Pos. 4, für das Quadratmeter, einschliefslich Herstellung des Pflasterkoffers und Beseitigen des Bodens			
14*a*		Quadratmeter Pflaster, wie vor, jedoch mit Entnahme der Baustoffe aus den Abträgen, für das Quadratmeter			
15		Kubikmeter Sand oder Kies aus den nach Pos. 1 gelösten Abtragsmassen gemäfs § 20 der besonderen Bedingungen zu aufservertraglichen Zwecken auszusondern und in mefsbaren Haufen an den vom leitenden Baubeamten zu bezeichnenden Stellen neben oder auf dem Bahnplanum abzulagern, einschliefslich der Beförderung derselben bis auf diejenige Entfernung, welche für die Masse des betreffenden Einschnittes im Verteilungsplan angenommen ist, als Zulage zu Pos. 1, für das Kubikmeter . .			
16		Für jedes Kubikmeter gewöhnliche Bruchsteine auszusondern u. s. w. wie vor, für das Kubikmeter			
16*a*		Kubikmeter Steine, geeignet zur Herstellung der Bettung und Wegebefestigungen, auszusondern u. s. w. wie vor, f. d. cbm			
17		Quadratmeter Strafsenpflaster aus 20 cm hohen, 16 cm breiten, 15 bis 20 cm langen, regelmäfsig bearbeiteten harten Reihenpflastersteinen auf einer 15 cm starken Kiesbettung nach vorgeschriebenem Profil und nach Anleitung des § 29 der besonderen Bedingungen herzustellen, unter Einspülung von Sand bis zur völligen Festigkeit nach der Schablone zu rammen oder unter Umständen abzuwalzen, sowie nach Fertigstellung mit einer 1 cm starken Sand- oder Kiesdecke zu versehen, einschliefslich Lieferung aller Baustoffe, für das Quadratmeter Pflaster einschliefslich Herstellung des Pflasterkoffers und Beseitigen des Bodens			
		Abb. 1.			
18		Für jedes laufende Meter Randgräben an dem bergseitigen Rande von Einschnittsböschungen in steiler abfallendem Gelände vorschriftsgemäfs mit dem gehörigen Sohlengefälle — in der Sohle 0,3 m breit und mindestens 0,30 m tief nach Abb. 1 — und den gewonnenen Boden zu einem Damme aufzuwerfen bezw. auszubreiten einschliefslich des Begrünens der Böschungen und der Dammkrone, für das Meter			
			Zu übertragen		

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Geldbetrag Pf.
			Übertrag		
18a		Für jedes laufende Meter Feuergraben innerhalb der Waldflächen an der Grenze der Brandschutzstreifen und auf denselben nach besonderer Anordnung vorschriftsmäfsig nach Abb. 2 herzustellen und den gewonnenen Boden teils seitlich auf 2 bis 4 m auszubreiten, teils zu einem Damm aufzuwerfen einschliefslich der erforderlichen Rodungen mit Rücksicht darauf, dafs die stärkeren Bäume umgangen werden sollen, für das Meter			
		Abb. 2.			
19		Für jedes Ar nicht mit Mutterboden bekleidete Böschungsflächen (wo erforderlich, auch die Sohlen der Seitenentnahmen und die Waldschutzstreifen) mit 3 jährigen, kräftigen Akazien oder Birken in Entfernungen von 1 m zu bepflanzen einschliefslich Lieferung der Pflanzen, für das Ar			
20		Laufende Meter hölzernes Geländer[33]) für Rampen, Seitenwege, Wegeverlegungen u. s. w. aus glatten, geschälten Pfosten von 15 cm Durchmesser und geschältem Holm von mindestens 10 cm Durchmesser aus fichtenem oder tannenem Stangenholz zu liefern und aufzustellen; die Pfosten 1,80 m lang in Entfernungen von 2,5 m 0,80 m tief einzugraben, die einzugrabenden Enden vorher anzukohlen, mit Karbolineum bis zur Sättigung zu streichen, mit Steinstücken zu umpacken, zu hinterfüllen und die Hinterfüllungserde festzustampfen; die Holme, deren kleinste Zopfstärke mindestens 0,10 m betragen mufs, nach besonderer Anweisung anzubringen und zu befestigen, einschliefslich Lieferung sämtlicher Baustoffe, auch der eisernen 40/4 mm starken Bänder und Schrauben zur Verbindung des Holmes und der Pfosten, für das laufende Meter			
21		Laufende Meter Holmgeländer[33]) aus einzelnen 3,50 m langen Böcken, die Pfosten 1,55 m lang, 0,15 m im Durchmesser, die Holme 3,50 m lang und 0,15 m im Durchmesser, mit 2,65 m langen Riegeln von 15 cm Durchmesser aus glatten, geschälten, fichtenen oder tannenen Hölzern zu liefern und wie in Pos. 20			
			Zu übertragen		

[33]) Die zugehörige Abbildung ist hier fortgelassen.

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
		beschrieben aufzustellen, einschliefslich Lieferung sämtlicher Baustoffe, auch der Eisenteile und Befestigungsmittel, der geschmiedeten Nägel einschliefslich Tränkens aller Hölzer mit Karbolineum bis zur Sättigung und des Anstrichs der vorher heifs gemachten Eisenteile mit schwarzem Eisenlack, für das laufende Meter Holmgeländer abzüglich der Zwischenräume zwischen den einzelnen Böcken	Übertrag		
22		Laufende Meter eisernes Geländer aus einzelnen Böcken, aus verwaltungsseitig gelieferten und zugerichteten Werkteilen. Die 2,20 m langen Pfosten aus alten Eisenbahnschienen in 2,50 m Entfernung 1,00 m tief, wie in Pos. 20 beschrieben, aufzustellen. Die obere Geländerstange in Entfernungen von 0,10 m von Pfosten-Oberkante, die zweite in einer Entfernung von 0,60 m der oberen aus alten Lokomotiv-Siederohren herzustellen und mit Splinten neben den Pfosten zu befestigen nach Angabe und Zeichnung[34]) zusammenzusetzen und aufzustellen einschliefslich Anfuhr der verwaltungsseitig gelieferten Werkteile von Bahnhof . . . . bis zur Verwendungsstelle, für das laufende Meter Geländer, sonst wie vor			
23		Stück Prellsteine 1,3 bis 1,4 m lang, durchschnittlich 0,25 m, an der dünnsten Stelle 0,15 m stark ohne regelmäfsige Bearbeitung zur Einfriedigung der Übergangsrampen und Seitenwege anzuliefern und (nach jedesmaliger Anordnung) in Entfernung von etwa 2,5 bis 3,0 m 0,60 m tief einzugraben, bis zur Einlafstiefe mit Steinstücken fest zu umpacken, diese 20 cm hoch mit Boden zu überdecken und fest zu umstampfen und den übrig bleibenden Boden nach Anordnung zu verkarren und einzubauen, für das Stück			
23a		Stück Prellsteine, wie vor, jedoch bei Gewinnung der Prellsteine aus den Abträgen, für das Stück			

[34]) Ist hier fortgelassen.

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
		Eisenbahndirektionsbezirk			
		Neubau der Linie:			
		. . . .			
		Bauabteilung:			
		Los: . . .			
		D. Zweiter Verdingungsanschlag für die Ausführung der Kunstbauten zur Herstellung des Bahnkörpers.			
1		Kubikmeter Boden der Baugruben mit Ausnahme derjenigen für die Kaskaden, Rinnen, Futtermauern und Röhrendurchlässe und Schlammfänge (s. a. No. 11 der Vorbemerkungen) bedingungsgemäfs auszuheben und die gelösten Massen nach Anordnung auf höchstens 200 m Entfernung zu verkarren, einzuebnen oder in den Damm einzubauen oder anzusetzen oder falls dieselben hierzu als brauchbar erklärt werden, zu der lagenweise herzustellenden Hinterfüllung der Bauwerke zu verwenden, einschliefslich des Feststampfens des Hinterfüllungsbodens, einschliefslich Wasserschöpfens, des Absteifens der Baugruben, der Vor- und Unterhaltung sämtlicher Gerüste und Geräte (vergl. § 30 der besonderen Bedingungen), für das Kubikmeter			
		Bemerkung zu Pos. 1. Der angebotene Einheitspreis gilt für jede Art von Boden und es ist Sache des Unternehmers, sich vorher von der Bodenbeschaffenheit, dem Wasserzudrang u. s. w. der einzelnen Baugruben Gewifsheit zu verschaffen und hiernach seine Preise zu stellen.			
		Bemerkungen zu Pos. 2 bis 24 u. s. w. Bezüglich der Lieferung der Steine wird auf die Bemerkung zu Pos. 4 bis 18 im Verdingungsanschlag I verwiesen, sowie auf No. 3 der Vorbemerkungen.			
1a		qm Spundwände aus trockenem, gesundem Kiefernholz nach Mafsgabe der Zeichnungen bedingungsgemäfs anzuliefern, einzurammen und nach besonderer Anordnung auch unter Wasser abzuschneiden einschliefslich der Bolzen			
		a) 10 cm stark für das qm			
		b) 13 cm „ „ „ qm			
		c) 15 cm „ „ „ qm			
		Bemerkungen: Die Mehrleistung für die 10 cm stärkeren Rundpfähle ist in vorstehendem Preis einbegriffen.			
2		cbm Beton bestehend aus 5 Teilen scharfkantigem Kleinschlag von festem Gestein von 3 bis 5 cm Gröfse, 3 Teilen Mauersand und 1 Teil Zement, bedingungsgemäfs zu bearbeiten und einzubringen für das cbm			
			Zu übertragen		

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
2a		Grundmauerwerk und aufgehendes Mauerwerk[35]) der Brücken und Durchlässe aus Bruchsteinen nach Zeichnung vorschriftsmäfsig herzustellen, einschliefslich Lieferung sämtlicher Baustoffe, jedoch ausschliefslich Zement, einschliefslich des Kalklöschens, der Bereitung des Mörtels, der Vor- und Unterhaltung sämtlicher Geräte und Gerüste und etwaiger Wasserschöpfarbeiten und einschliefslich Reinigen des Mauerwerks von Kalkspritzen und sonstigen Unreinlichkeiten, sowie einschliefslich Einmauern der verwaltungsseitig zu liefernden eisernen Träger an . . . . einschliefslich der Beförderung der etwa von der Bauverwaltung zu liefernden Baustoffe (vergl. Vorbemerkung), bei Verwendung von gewöhnlichem Wasserkalkmörtel (1 Teil Wasserkalk auf 2 Teile Sand) oder Kalkzementmörtel (1 Teil Wasserkalk, 2 Teile Sand, 0,14 Teile Zement) bei Lieferung der Bruchsteine, für das Kubikmeter			
2b		Kubikmeter wie vor, jedoch bei Entnahme der Bruchsteine aus den Abträgen für das Kubikmeter (vergl. Bemerkung zu Pos. 4 bis 18 des Verdingungsanschlages I und No. 3 der Vorbemerkung)			
2c		Für jedes Kubikmeter Grund- und aufgehendes Mauerwerk wie vor, jedoch aus Ziegelsteinen, für das Kubikmeter			
3		Kubikmeter Gewölbemauerwerk der kleineren Brücken und Durchlässe (Gewölbe unter 10 m Spannweite), sowie der Aussparungsräume zwischen den Hauptgewölben der gröfseren Brücken aus ausgesuchten Bruchsteinen vorschriftsmäfsig herzustellen, einschliefslich wie Pos. 2, jedoch in Kalkzementmörtel (1 Teil Wasserkalk, 2 Teile Sand, 0,30 Teile Zement) für das Kubikmeter			
3a		Für jedes Kubikmeter Gewölbemauerwerk wie vor, jedoch aus Ziegelsteinen, für das Kubikmeter			
3b		Für jedes Kubikmeter wie vor, jedoch bei Entnahme der Bruchsteine aus den Abträgen für das Kubikmeter			
4		Kubikmeter Gewölbemauerwerk der Brücken von 10 m und mehr Spannweite aus ausgesuchten Bruchsteinen in Kalkzementmörtel (1 Teil Wasserkalk, 2 Teile Sand, 0,30 Teile Zement) vorschriftsmäfsig herzustellen, einschliefslich wie Pos. 2 für das Kubikmeter			
4a		Kubikmeter Gewölbemauerwerk wie vor, jedoch aus klinkerhart gebrannten Ziegelsteinen, die Leibung aus ausgesucht guten Steinen, für das Kubikmeter			
			Zu übertragen		

[35]) Es wird sich unter Umständen empfehlen, Grundmauerwerk und aufgehendes Mauerwerk zu trennen.

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
5		Kubikmeter Füllmauerwerk aus Bruchsteinen zur Über- und Hintermauerung der Gewölbe in Wasserkalkmörtel (1 Teil Wasserkalk auf 4 Teile Sand) vorschriftsmäfsig nach Zeichnung herzustellen und abzugleichen, einschliefslich wie unter Pos. 2, für das Kubikmeter			
		Bemerkung. Das Füllmauerwerk kann auch als Beton aus dem Abfall der zu den übrigen Maurerarbeiten benutzten Bruchsteine ohne regelmäfsige Schichtung hergestellt werden und soll dann das Verhältnis der losen Steinmasse zu der Mörtelmasse 3 : 1 sein.			
6		Quadratmeter Werkstein-Abdeckplatten für die Stirnmauern der Brücken, Durchlässe, Unter- und Überführungen u. s. w. 0,15 m stark, nicht unter 0,80 m lang nach vorgeschriebenem Querschnitt, in den sichtbaren Flächen sauber scharriert, in den Stofsfugen winkelrecht bearbeitet anzuliefern und in Zementmörtel mit Kalkzusatz (3 Teile Zement, 1 Teil Wasserkalk, 8 Teile Sand) zu versetzen, die Fugen mit Zementmörtel fest und sauber zu verstreichen, einschliefslich Lieferung aller Materialien, ausschliefslich Zement und einschliefslich wie unter Pos. 2, für das Quadratmeter			
6*a*		Quadratmeter Werkstein-Abdeckplatten wie vor, jedoch 0,20 m stark, für das Quadratmeter			
		Bemerkung. Bearbeitete Abdeckplatten von mehr als 0,20 m Stärke werden gemäfs Pos. 8 und 9 nach Kubikmetern bezahlt.			
7		Kubikmeter rauhe Werkstein-Abdeckplatten für die Plattendurchlässe, vorschriftsmäfsig nach Zeichnung 0,20 bis 0,30 m stark, nicht unter 0,50 m breit mit zusammengearbeiteten Fugen anzuliefern und zu verlegen, sonst wie bei Pos. 2, für das Kubikmeter			
8		Kubikmeter Werksteine für Flügelanfänger, Stirnmauern von Brücken u. s. w. in den vorgeschriebenen Abmessungen, die Ansichtsflächen sauber scharriert, im übrigen geflächt anzuliefern und zu versetzen, die etwa angeordneten Anker, Klammern u. s. w. sauber einzulassen und mit Blei zu vergiefsen, die Werksteine in Zementmörtel mit Kalkzusatz (3 Teile Zement, 1 Teil Wasserkalk, 8 Teile Sand) zu versetzen und die Fugen mit Zementmörtel fest und sauber auszustreichen, einschliefslich Lieferung sämtlicher Baustoffe mit Ausschlufs des Zementes, einschliefslich wie unter Pos. 2, für das Kubikmeter			
9		Kubikmeter Werksteine aus besonders hartem Stein für die Auflager der eisernen Überbauten, sonst wie vor, f. d. Kubikmeter			
10		Kubikmeter Mauerwerk der Pfeilervorköpfe und Kämpferschichten der gröfseren Brücken aus besonders grofsen, ausgesuchten lagerhaften Bruchsteinen nach Zeichnung vorschrifts-			
			Zu übertragen		

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
		mäfsig herzustellen als Zulagen zu Pos. 2 bezw. 3, für das Kubikmeter			
10a		Quadratmeter äufsere Ansichtsfläche des aufgehenden und des Gewölbemauerwerks aus Spreng- bzw. Bruchsteinen hammerrecht nach Mafsgabe der besonderen Bedingungen zu bearbeiten[36]), ohne Zwicker, mit annähernd wagerechten und senkrechten Fugen, und zwar bei den Brücken, den Wege-Über- und Unterführungen alle sichtbar bleibenden Flächen und bei den Durchlässen alle sichtbar bleibenden Teile der Flügel und der Widerlager bis auf eine Entfernung von der Stirn gleich der $1^1/_2$fachen Lichtweite für das Quadratmeter			
11		Quadratmeter Fugenverstrich der äufseren Ansichtsfläche bedingungsgemäfs auszuführen, den noch nicht erhärteten Mörtel in den Fugen abzustreichen und zu glätten, für das Quadratmeter			
12		Quadratmeter Fugenverstrich der Leibungsflächen der Gewölbe bedingungsgemäfs auszuführen, die Fugen vorher 3 cm tief auszukratzen, sorgfältig zu reinigen und mit Zementmörtel zu füllen und zu verstreichen, einschliefslich Lieferung sämtlicher Baustoffe, ausschliefslich Zement, einschliefslich wie unter Pos. 2, für das Quadratmeter			
13		Quadratmeter Abdeckung der Gewölbe und der Hintermauerung derselben für Bauwerke mit einer Spannweite von mehr als 4,0 m herzustellen, die abzudeckende Fläche vorab sorgfältig mit einer rd. 3 cm starken Decke aus Zementsandmörtel (1 Teil Zement, 4 Teile Sand) abzugleichen, die Zementdecke beim Anschlufs an lotrechte Flächen behufs besserer Ableitung des Wassers etwas anzuheben und auf dieselbe und die angrenzenden Stirnmauerflächen eine Abdeckung von Asphaltfilz aus Platten von 13 mm Stärke mit 10 cm Überdeckung herzustellen und den Asphaltfilz mit einer trockenen Ziegelflachschicht zu überdecken, einschliefslich Lieferung aller Baustoffe, ausschliefslich Zement, einschliefslich wie unter Pos. 2, für das Quadratmeter . . . . Bemerkung. Zur Vermeidung von Wulsten dürfen die übereinandergreifenden Ränder nur die halbe Plattenstärke erhalten. Die Verbindung der einzelnen Platten mufs mit heifsem Asphaltkitt dicht schliefsend hergestellt werden. — Der Abrechnung wird die Aufmessung des fertigen Belages zugrunde gelegt.			
14		Quadratmeter Abdeckung der Gewölbe und der Hintermauerung der Durchlässe mit einer Spannweite von 4,0 m und darunter in einer 3 cm starken Decke aus Zementsandmörtel (1 : 2) herzustellen, dieselbe mit einem einmaligen An-			
			Zu übertragen		

[36]) Je nach den Bestimmungen des § 32, 1 der besonderen Bedingungen.

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
		strich von Gasteer und Zement (1 Gewichtsteil Gasteer und 1 Gewichtsteil Zement) nach näherer Angabe zu versehen, einschliefslich Lieferung aller Baustoffe, ausschliefslich Zement, einschliefslich wie unter Pos. 2, für das Quadratmeter . . .			
15		Quadratmeter hintere abgeschrägte Flächen des Mauerwerks der Bauwerke mit Kalkzementmörtel (1 Teil Wasserkalk, 2 Teile Sand, 0,14 Teile Zement) sorgfältig abzugleichen, die Fugen vorher auszukratzen und mit einem einmaligen Anstrich von Gasteer und Zement zu versehen wie unter Pos. 14, für das Quadratmeter			
16		Quadratmeter Rollschicht der Bauwerke nach Zeichnung vorschriftsmäfsig aus hierzu passend zuzuhauenden Bruchsteinen oder aus hartgebrannten, den eingereichten Proben entsprechenden Ziegelsteinen, in Zementsandmörtel (1 : 2) sorgfältig herzustellen, einschliefslich Lieferung der Baustoffe, jedoch ausschliefslich Zement, einschliefslich wie unter Pos. 2, als Zulage zu Pos. 2 und 3, für das Quadratmeter			
17		Kubikmeter Mauerwerk der Kaskaden, Rinnen und Futtermauern aus Bruchsteinen in Wasserkalkmörtel (1 : 2) nach Vorschrift zeichnungsgemäfs herzustellen, einschliefslich Anlage der Entwässerungsschlitze, Hinterpackung der Mauern und Lieferung aller Baustoffe, auch einschliefslich der dabei etwa erforderlichen Erdarbeiten, wie unter Pos. 1, einschliefslich wie unter Pos. 2, für das Kubikmeter (vergl. No. 11 der Vorbemerkung)			
17*a*		Kubikmeter Mauerwerk wie vor, jedoch bei Entnahme der Bruchsteine aus den Abträgen, für das Kubikmeter			
b		Kubikmeter Mauerwerk der Schlammfänge aus hartgebrannten Ziegelsteinen nach Zeichnung und besonderer Vorschrift herzustellen einschliefslich Lieferung aller Baustoffe, sonst wie vor unter Pos. 2, für das Kubikmeter			
18		Für jedes Quadratmeter Rinnen- und Sohlenpflaster von 0,25 m Stärke aus Bruchsteinen (oder hartgebrannten, den eingereichten Proben entsprechenden Ziegelsteinen) in Kalkzementmörtel (1 Teil Wasserkalk, 2 Teile Sand, 0,14 Teile Zement) innerhalb des Fundament- bezw. Herdmauerwerks der Bauwerke, Kaskaden, Absturzrinnen, Mulden u. s. w. nach Vorschrift herzustellen, einschliefslich Lieferung der Baustoffe, jedoch ausschliefslich Zement, einschliefslich wie unter Pos. 2, für das Quadratmeter			
18*a*		Für jedes Quadratmeter Pflaster wie vor, jedoch bei Entnahme der Steine aus den Abträgen, für das Quadratmeter			
18*b*		Für das Quadratmeter Pflaster wie vor, aber aus Pflastersteinen von 16 cm Höhe auf 15 cm starker abgerammter Kies- oder Schotterbettung einschliefslich Herrichtung des Grundbettes und des Abrammens vorschriftsmäfsig herzustellen, für das Quadratmeter			
			Zu übertragen		

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
18c		Für jedes Quadratmeter Pflaster wie vor, aber aus Klinkern vorschriftsmäfsig herzustellen, für das Quadratmeter			
18d		Für jedes Quadratmeter Rinnen- und Sohlenpflasterfugen auf 3 bis 4 cm Tiefe auszukratzen und mit Zementmörtel (1 Teil Zement und 2 Teile Sand) sorgfältig nach Vorschrift zu vergiefsen und vor Erhärtung des Mörtels zu verstreichen als Zulage zu Pos. 18b oder 18c, für das Quadratmeter . . .			
19		Laufende Meter eiserne Brückengeländer nach Zeichnung vorschriftsmäfsig herzustellen. Die von der Bauverwaltung gelieferten Pfosten von der Bahnstation . . . . bis zur Verwendungsstelle zu befördern und in die Brüstungsmauern in Zementmörtel mit Kalkzusatz (3 Teile Zement, 1 Teil Wasserkalk, 8 Teile Sand) nach Zeichnung und besonderer Angabe fluchtrecht und in richtiger Höhenlage sauber und kunstgerecht einzumauern, die schmiedeisernen Ausschufsgasrohre und die schweifseisernen Winkeleisen anzuliefern und zu befestigen, einschliefslich aller Nebenarbeiten, Anbringung eines zweifachen Anstrichs mit reiner Bleimennigfarbe in Leinöl und eines zweifachen Anstrichs mit grauer Leinölfarbe, Lieferung aller Baustoffe mit Ausnahme der gufseisernen Geländerpfosten und des Zementes, einschliefslich Vor- und Unterhaltung sämtlicher Geräte und Gerüste, für das laufende Meter . . .			
		Bemerkung. Die zur Befestigung der Pfosten notwendigen Anker und Ankersplinte, sowie die sonst erforderlichen Verbindungsteile, als Laschen, Bolzen, Nieten, werden nicht besonders vergütet. Die Länge der Geländer wird von Endpfosten zu Endpfosten gemessen.			
		Vorbemerkung zu Pos. 20 bis 26. Die verlegten Röhren werden in fertiger Arbeit nach der Baulänge, also ausschliefslich Muffen, gemessen bezahlt. Eine Abnahme der einzelnen Bauteile der Menge nach, für deren Lieferung die allgemeinen und besonderen Bedingungen mafsgebend sind, findet nicht statt.			
		Die Bauverwaltung behält sich das Recht vor, die Anzahl der Rohre zu vermehren. Die unter Pos. 32 aufgeführten Trummen werden nur im Bedarfsfalle auf Grund besonderer Anordnung der Bauverwaltung verlegt.			
20		Laufende Meter Ton- oder Zementröhren der Seitendurchlässe, 0,3 m weit, nach Probe zu liefern und in vorgeschriebenem Gefälle nach Vorschrift auf einer Bettung aus Packlage mit Kiesdecken zu verlegen, die Muffen mit Ton vollständig zu dichten und die Häupter durch Rasenpackung zu sichern einschliefslich der etwa erforderlich werdenden Erdarbeiten wie unter Pos. 1, für das laufende Meter in fertiger Arbeit gemessen			
20a		Laufende Meter Ton- oder Zementröhren wie vor, jedoch 0,40 m weit für das laufende Meter			
			Zu übertragen		

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
21		Laufende Meter wie vor, jedoch 0,50 m weit, für das laufende Meter			
22		Laufende Meter wie vor, jedoch 0,60 m weit, f. d. lfde. Meter			
23		Laufende Meter gufseiserne Röhren der Bahndurchlässe zu liefern und in vorgeschriebenem Gefälle und nach Vorschrift auf einer Bettung aus Packlage mit Kiesdecke zu verlegen, die Muffen mit Teer, Hanfstrick und Ton gut zu dichten und die Häupter zu sichern, einschliefslich Lieferung der Baustoffe und der erforderlichen Erdarbeiten wie unter Pos. 1 und einer Lichtweite von 0,30 m für das laufende Meter in fertiger Arbeit gemessen			
24		Laufende Meter wie vor, jedoch 0,40 m lichter Weite, für das laufende Meter			
25		Laufende Meter wie vor, jedoch von 0,50 m lichter Weite, für das laufende Meter			
26		Laufende Meter wie vor, jedoch von 0,60 m lichter Weite, für das laufende Meter			
27		Laufende Meter Querdurchlässe (Trummen aus Eichenholz) von 0,30 m lichter Weite und 0,30 m lichter Höhe nach Zeichnung[37]) anzufertigen und zu verlegen, einschliefslich Lieferung sämtlicher Baustoffe, für das laufende Meter in fertiger Arbeit gemessen, einschliefslich der erforderlichen Erdarbeiten wie unter Pos. 1			
28		Laufende Meter Rampenkanal (Platten-Durchlafs) bis zu 0,5 m lichter Weite und Höhe nach Zeichnung[37]) aus Trockenmauerwerk anzufertigen, einschliefslich der erforderlichen Erdarbeiten und Lieferung sämtlicher Baustoffe, für das laufende Meter in fertiger Arbeit gemessen			
29		Stück verwaltungsseitig gelieferte gufseiserne Entwässerungshauben mit allem Zubehör von . . . . bis zur Verwendungsstelle zu befördern, nach Zeichnung und näherer Angabe völlig dicht einzumauern und mit den anschliefsenden Entwässerungsflächen gut zu verbinden, für das Stück . . .			
30		Kubikmeter gesundes, kerniges Kiefernholz ausschliefslich der Rundholzpfähle für die Seitenwegbrücken und für die hölzernen Überbauten, Brückenbelag und Geländer u. s. w. genau nach Zeichnung in den vorgeschriebenen Abmessungen anzuliefern, abzubinden und zu verlegen, die Hölzer mit Karbolineum bis zur Sättigung zu streichen, einschliefslich Lieferung und Anbringung und des Anstrichs aller Eisenteile und Ausführung aller Nebenarbeiten, für das Kubikmeter . . . . Bemerkung. Die Bohlen für Brückenbelag dürfen nicht unter 20 cm breit sein.			
			Zu übertragen		

[37]) Ist hier fortgelassen.

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
31		Kilogramm **Schmiedeisen** für Brückengeländer, nach Zeichnung zu liefern und kunstgerecht anzubringen, einschliefslich eines zweimaligen Mennige- und eines zweimaligen Ölfarbenanstriches und aller Nebenarbeiten, für das Kilogramm . . .			
32		Stück **Rundholzpfähle** aus trockenem gesundem und kernigem **Kiefernholz** für Nebenwegbrücken anzuliefern, zeichnungsgemäfs zuzurichten und zweimal mit Karbolineum zu streichen, nach besonderer Anordnung bis zum Kopf einzurammen, diesen glatt abzuschneiden und mit Zapfen zwecks Befestigung des Holmes zu versehen			
		a) mit Durchmessern von 16 bis 18 cm und 2,2 m lang, für das Stück			
		b) mit Durchmessern von 18 bis 22 cm und 2,7 m lang für das Stück			

Königliche Eisenbahndirektion . . . .

Neubau der Linie:

. . . .

Bauabteilung: . . . .

Los: . . . .

E. Dritter Verdingungsanschlag für die Ausführung der Oberbau-Bettung.

(Vergl. § 26 der besonderen Bedingungen.)

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
1		Laufende Meter **Grobschlag** für den Oberbau von Station . . . . bis Station . . . . für das laufende Meter Gleislänge 0,51 cbm Masse[38]) betragend, bedingungsgemäfs und nach dem für die gerade Strecke vorgeschriebenen Querschnitte nach vorherigem sorgfältigen Abgleichen und Säubern des Planums von Graswuchs u. s. w. herzustellen und mit Schotter oder Kies abzugleichen, unter Entnahme der erforderlichen Baustoffe aus den Einschnitten bezw. besonderen Seitenentnahmestellen und unter Leistung jeglicher Beförderung von der Gewinnungsstelle zur Verwendungsstelle, als Zulage zu dem Preise der Erdarbeiten unter Pos. 1 des Verdingungsanschlages I für das laufende Meter Gleislänge			
2		Laufende Meter Grobschlag in denselben Stationen, jedoch nach dem Querschnitte für 250 m Bogenhalbmesser mit 0,52 cbm Masse, sonst wie vor, für das laufende Meter			
3		Kubikmeter **Kleinschlag** für die Unterbettung des Oberbaues in denselben Stationen wie zu Pos. 1 aus hartem, wetterbeständigem Stein in möglichst würfelförmigen Stücken von 3 bis 5 cm Stärke herzustellen, **nach Bedarf** und nach näherer Anweisung des			
			Zu übertragen		

[38]) Für eine Nebenbahn.

Position	Berechnete Einheit	Bezeichnung der Arbeiten	Preis für die Einheit in Buchstaben	Geldbetrag M.	Pf.
			Übertrag		
		Vorstandes der Bauabteilung auf der Strecke zu verteilen, in meſsbaren, in kurzen Abständen zu verteilenden Haufen auf oder neben dem Planum aufzusetzen, unter Entnahme der erforderlichen Baustoffe aus den Einschnitten bezw. besonderen Seitenentnahmestellen und unter Leistung jeglicher Beförderung von der Gewinnungsstelle zur Verwendungsstelle, als Zulage zu dem Preise der Erdarbeiten unter Pos. 1 des Verdingungsanschlages I, für das Kubikmeter			
4		Kubikmeter Abtragsmassen, welche zur Herstellung von Oberbau-Steinbettung geeignet sind, aus den nach Pos. 1 bezw. aus besonderen Entnahmestellen gelösten Massen auszusondern zu Stücken, deren gröſstes Maſs 8 cm beträgt, zu zerkleinern und in meſsbaren Haufen an den vom leitenden Baubeamten zu bezeichnenden Stellen neben oder auf dem Bauplanum aufzusetzen, einschlieſslich der Beförderung derselben nach der Verwendungsstelle auch über diejenige Entfernung hinaus, welche für die Masse des betreffenden Einschnittes verteilungsgemäſs angenommen ist, als Zulage zu Pos. 1 des Verdingungsanschlages I, für das Kubikmeter			
5		Kubikmeter Abtragsmassen, welche zur Herstellung von Kleinschlag für die Oberbau-Bettung geeignet sind, aus den nach Pos. 1 des Verdingungsanschlages I gelösten Massen bezw. aus besonderen Entnahmestellen auszusondern, zu würfelförmigen Steinen von 3 bis 5 cm Gröſse zu zerkleinern u. s. w. wie unter Pos. 3 für das Kubikmeter			
		Der Unternehmer verpflichtet sich auf Anforderung der Bauverwaltung zu demselben Einheitspreis zu liefern:			
4a		Kubikmeter Grobschlag nach Pos. 4			
5a		Kubikmeter Kleinschlag nach Pos. 5			
6		Kubikmeter nach Verdingungsanschlag I, Pos. 16a, ausgesetzte Steine zu Grobschlag von 8 cm gröſstem Maſs zu zerkleinern und behufs Verwendung zu auſservertraglichen Zwecken in meſsbaren Haufen aufzusetzen, für das Kubikmeter geschlagene Steine .			
7		Kubikmeter wie vor zu Kleinschlag von 3 bis 5 cm Gröſse zu zerkleinern, sonst wie vor, für das Kubikmeter geschlagene Steine			
		Zusammen Pos. 1 bis 7			
		Bemerkung zu Pos. 4, 4a, 5, 5a, 6 und 7. Die Bauverwaltung behält sich ausdrücklich das Recht vor, die in Pos. 6 und 7 aufgeführten Arbeiten ganz oder teilweise in Wegfall kommen zu lassen, ohne daſs der Unternehmer hieraus irgend welche Ansprüche gegen die Verwaltung herleiten kann.			
		Zusammenstellung:			
		Verdingungsanschlag I			
		„ II			
		„ III			
		Summe Mark: . . .			

Die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Erd-, Fels-, Rodungs- und Böschungsarbeiten unterscheiden sich wenig von denjenigen auf S. 377 mitgeteilten für die Ausführung von Staatsbauten (A. V. St.). Es ist deshalb bei den betreffenden Paragraphen auf letztere Bezug genommen. Zusätze sind durch besonderen Druck kenntlich gemacht.

Eisenbahndirektionsbezirk . . . .

Neubau der Linie:

. . . .

Bauabteilung . . . .

Los . . . . .

F. Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Erd-, Fels-, Rodungs- und Böschungsarbeiten.

(NB. *Zusätze sind durch besonderen Druck gekennzeichnet.*)

§ 1. Gegenstand des Vertrages.

[1] Den Gegenstand des Unternehmens bildet die vollständige, den Entwurfszeichnungen, den Verdingungsanschlägen und den besonderen Bedingungen entsprechende Herstellung des Bahnkörpers einschliefslich der Rodungs-, Böschungs- und der sonstigen in den zum Vertrage gehörigen Unterlagen bezeichneten Arbeiten zwischen Station . . . . und Station . . . . der Eisenbahn von . . . . nach . . . . als eines ganzen Werks.

[2] Abänderungen der Bauentwürfe anzuordnen, bleibt der Verwaltung vorbehalten. Arbeiten oder Lieferungen, welche in den Bauentwürfen nicht vorgesehen sind, können dem Unternehmer nur mit seiner Zustimmung übertragen werden. Die in den Bauentwürfen vorgesehenen Arbeiten oder Lieferungen mufs er dagegen zu den bedungenen Preisen selbst dann vollenden, wenn dabei die anschlagsmäfsigen Arbeiten oder Lieferungen überschritten werden (§ 4).

§ 2. Berechnung der Vergütung.

[1] Die dem Unternehmer zukommende Vergütung wird nach den wirklichen Arbeiten oder Lieferungen unter Zugrundelegung der vertragsmäfsigen Einheitspreise berechnet.

[2] Die Abrechnung der geförderten Erdmassen erfolgt, sofern nicht in den besonderen Bedingungen ein anderes vorgesehen ist, überall im Abtrage[89]) und zwar in derselben Weise, in welcher bei Aufstellung des Anschlages verfahren ist.

[3] Die Vergütung für Tagelohn-Arbeiten erfolgt nach den vertragsmäfsig vereinbarten Lohnsätzen.

§ 3. Ausschlufs einer besonderen Vergütung für Nebenleistungen.

[1] Insoweit in den Verdingungsanschlägen für Nebenleistungen, sowie für das Vorhalten von Werkzeug, Geräten und Rüstungen, Beförderungsmittel, Hilfsbrücken, Bauhütten, Einfriedigungen und für Herstellung oder Unterhaltung von Zufuhrwegen, *sowie vorübergehend notwendige Wegeanlagen* nicht besondere Preisansätze vorgesehen oder besondere Bestimmungen getroffen sind, umfassen die vereinbarten Preise und Tagelohnsätze zugleich die Vergütung für die zur planmäfsigen Herstellung des Bauwerkes oder zur Erfüllung des Vertrages gehörenden Nebenleistungen aller Art, insbesondere auch für die Heranschaffung der zu den Bauarbeiten erforderlichen Materialien von den auf der Baustelle befindlichen Lagerplätzen nach der Verwendungsstelle am Bau, sowie die Entschädigung für Vorhaltung von Werkzeug, Geräten, Beförderungsmitteln u. s. w.

[2] Auch die Gestellung der zu den Absteckungen, Höhenmessungen und Abnahmevermessungen, sowie zu Güteprüfungen erforderlichen Arbeitskräfte, Pfähle, Stangen und Geräte liegt dem Unternehmer ob, ohne dafs ihm eine besondere Entschädigung hierfür gewährt wird.

[3] Etwaige Patentgebühren trägt der Unternehmer. Er hat die Verwaltung gegen Patentansprüche Dritter zu vertreten.

§ 4. Mehrarbeiten oder Mehrlieferungen.

(Wie A. V. St.)

---

[89]) und zwar im fertigen.

§ 5. Minderarbeiten oder Minderlieferungen.
(Wie A. V. St.)

Nötigenfalls entscheidet hierüber das Schiedsgericht.

§ 6. Beginn, Fortführung und Vollendung der Arbeiten oder Lieferungen.
(Wie A. V. St.)

§ 7. Vertragsstrafe.
(Wie A. V. St.)

§ 8. Behinderungen der Bauausführung.
(Wie A. V. St.)

§ 9. Unterbrechung der Bauausführung.
(Wie A. V. St.)

Zusatz zu Absatz 5: *Auf die gegen den Unternehmer geltend zu machenden Schadenersatzforderungen kommen die etwa eingezogenen oder verwirkten Vertragsstrafen in Anrechnung. Ist die Schadenersatzforderung niedriger als die Vertragsstrafe, so kommt nur letztere zur Einziehung. In Ermangelung gütlicher Einigung entscheidet über die bezüglichen Ansprüche das Schiedsgericht. (§ 29.)*

§ 10. Güte der Arbeiten oder Lieferungen.

Absatz 1 bis 3 wie A. V. St.

4 Glaubt der Unternehmer, dafs die von der Verwaltung verlangte Art der vertragsmäfsigen Ausführung über die Anforderung des Vertrages hinausgehe und ihn zu Mehrforderungen berechtige, so hat er hiervon sofort der Verwaltung schriftliche Anzeige zu machen. Unterläfst er dies, so liegt darin die Anerkennung seiner vertragsmäfsigen Verpflichtung zu der verlangten Ausführung und der Verzicht auf alle Mehrforderungen.

Absatz 5 bis 8 wie Absatz 4 bis 7 der A. V. St.

§ 11. Erfüllung der dem Unternehmer Handwerkern und Arbeitern gegenüber obliegenden Verbindlichkeiten.
(Wie A. V. St.)

§ 12. Fristen für die Beseitigung von Mängeln.
(Wie A. V. St.)

§ 13. Entziehung der Arbeiten oder Lieferungen.
(Wie A. V. St.)

Zusatz zu § 13 hinter Absatz 5: *Über die infolge der Arbeitsentziehung etwa zu erhebenden vermögensrechtlichen Ansprüche entscheidet in Ermangelung gütlicher Einigung das Schiedsgericht (§ 29).*

§ 14. Ordnungsvorschriften.

1 Der Unternehmer mufs die ihm übertragenen Arbeiten selbst leiten oder einen geeigneten, der Verwaltung genehmen Bevollmächtigten ernennen, welcher ihn in Bezug auf die Unternehmung vertritt.[40])

2 Wie Absatz 1 der A. V. St.

3 Die Verwaltung ist berechtigt, Ungehörigkeiten der Angestellten oder Arbeiter des Unternehmers mit Ordnungsstrafen bis zu zehn Mark gegen jeden derselben und für jeden Einzelfall zu ahnden und die erkannten Strafen von dem Guthaben des Unternehmers, unter Mitteilung an ihn, abzuziehen. Die Strafbeträge werden der Arbeiterkrankenkasse überwiesen.

4 Wenn Bauten an einer in Betrieb befindlichen Eisenbahn ausgeführt werden, so haben die Beamten und Arbeiter des Unternehmers die von der Eisenbahnverwaltung gegebenen Sicherheitsanordnungen ganz besonders zu beachten.

5 bis 7 wie Absatz 2 bis 4 der A. V. St.

8 Der Unternehmer ist verpflichtet, während der Ausführung der übernommenen Arbeiten dafür Sorge zu tragen, dafs der Verkehr auf den von der Bahn geschnittenen Wegen[41]), sowie der Abflufs in den Gräben und Wasserläufen keine Unterbrechung erleiden.

---

[40]) d. h. an Ort und Stelle. Diese Bestimmung ist wichtig und sollte am besten in rechtsverbindlicher Form erfolgen, um Weiterungen auszuschliefsen. Insbesondere wird dies bei einer Ausführung für Rechnung Dritter zu beachten sein.

[41]) Gegebenenfalls auch Wasserstrafsen.

[9] Wo es nötig wird, hat der Unternehmer für die Einfriedigung, Beleuchtung und Überwachung der Baustellen auf seine Kosten Sorge zu tragen. Sollte er diesen Verpflichtungen nicht in ausreichendem Maſse genügen, so ist die Verwaltung berechtigt, das Erforderliche auf seine Kosten zu veranlassen.

[10] Wenn sich Gegenstände von naturhistorischem oder künstlerischem Werte, als: Fossilien, Versteinerungen, Mineralien, Münzen, Altertümer, Kunstgegenstände u. s. w. finden, so sind dieselben sofort an die Verwaltung abzuliefern; dem Finder werden nach dem Ermessen der Verwaltung Belohnungen für die Ablieferung wertvoller Gegenstände dieser Art zugebilligt werden. Vergl. auch Bemerkung zu § 30 der besonderen Bedingungen.

§ 15. Mitbenutzung von Rüstungen.

(Wie A. V. St.)

Die von dem Unternehmer hergestellten Rüstungen sind während ihres Bestehens auch anderen Bauhandwerkern unentgeltlich zur Benutzung zu überlassen. Änderungen an den Rüstungen im Interesse der bequemeren Benutzung seitens der übrigen Bauhandwerker vorzunehmen, ist der Unternehmer nicht verpflichtet.

§ 16. Beobachtung polizeilicher Vorschriften. Haftung des Unternehmers für seine Angestellten.

1 und 2 wie A. V. St.

Zusatz zu Absatz 2: *Für alle Ansprüche, die wegen einer ihm selbst oder seinen Bevollmächtigten, Gehülfen oder Arbeitern zur Last fallenden Vernachlässigung polizeilicher Vorschriften an die Verwaltung erhoben werden, hat der Unternehmer in jeder Hinsicht aufzukommen. Überhaupt haftet er in Ausführung des Vertrages für alle Handlungen seiner Bevollmächtigten, Gehülfen und Arbeiter persönlich. Er hat insbesondere jeden Schaden an Person oder Eigentum zu vertreten, welcher durch ihn oder seine Organe Dritten oder der Staatskasse zugefügt wird.*

[3] Der Unternehmer ist verpflichtet, den Vorschriften der Allerhöchsten Verordnung vom 21. Dezember 1846 in vollem Umfange zu entsprechen. Er übernimmt alle Verpflichtungen, welche diese Verordnung hinsichtlich der beim Bau von Eisenbahnen beschäftigten Handarbeiter der Verwaltung auferlegt.

[4] Bei der Annahme von Arbeitern sind auf Verlangen der Eisenbahnverwaltung die einheimischen, besonders aber die in der Gegend der Arbeitsstellen wohnenden geeigneten Arbeitssucher vorweg von dem Unternehmer zu berücksichtigen. Der Unternehmer verpflichtet sich, die ihm von der Eisenbahnverwaltung angebotenen Eisenbahnarbeiter im Bedarfsfalle bei der Einstellung vorwiegend zu berücksichtigen.

§ 17. Krankenversicherung der Arbeiter.

(Wie A. V. St.).

§ 18. Haftpflicht des Unternehmers bei Eingriffen in die Rechte Dritter.

(Wie A. V. St.)

Zu Abs. 1: *Dasselbe gilt von Beschädigungen, welche durch Sprengarbeiten bei Herstellung des Bahnkörpers oder bei Gewinnung von Baustoffen verursacht werden.*

§ 19. Aufmessungen während des Baues und Abnahme.

(Wie A. V. St.)

§ 20. Rechnungs-Aufstellung.

(Wie A. V. St.)

§ 21. Tagelohnrechnungen.

(Wie A. V. St.)

§ 22. Abschlagszahlungen.

(Wie A. V. St.)

§ 23. Schlufszahlung.

(Wie A. V. St.)

§ 24. Zahlende Kasse.

(Wie A. V. St.)

§ 25. Gewährleistung.

(Wie A. V. St.)

§ 26. Sicherheitsleistung.

(Wie A. V. St.)

§ 27. Übertragung des Vertrages.
(Wie A. V. St.)

§ 28. Gerichtsstand.
(Wie A. V. St.)

§ 29. Schiedsgericht.
(Wie A. V. St.)

§ 30. Kosten und Stempel.
(Wie A. V. St.)

Anerkannt . . . . den . . ten . . . . 19 . .

(Der Unternehmer) . . . .

Königliche Eisenbahndirektion . . . .

Neubau der Linie:

. . . .

Bauabteilung: . . . .

Los . . . . .

G. Besondere Vertragsbedingungen für die Ausführung des Bahnkörpers einschliefslich der Nebenarbeiten.

§ 1 bis 9 enthalten die 9 gleichnamigen Paragraphen der auf S. 373 mitgeteilten Bedingungen für die Bewerbung um Arbeiten und Lieferungen.

§ 10. Gegenstand des Vertrages, Änderung der Bauentwürfe.

[1] Als Grundlage für die Ausführung (s. § 1 der allgemeinen Vertragsbedingungen) dienen die Lage- und Höhenpläne, die Querschnittsumrisse und die Bauwerkszeichnungen, welche als zum Vertrage gehörig bezeichnet sind.

[2] Die in den Verdingungsanschlägen angegebenen Vordersätze haben der Natur der Unternehmung entsprechend nur überschlägig ermittelt werden können. Diese Vordersätze geben demnach nicht im Sinne des § 1 der allgemeinen Vertrags-Bedingungen die im Vertrage fest verdungene Menge an. Die Ermittelung der wirklich ausgeführten Leistungen geschieht vielmehr nach Vollendung des Werkes nach § 2 der allgemeinen Vertragsbedingungen, und fallen die hierbei sich herausstellenden Abweichungen von den, in den Verdingungsanschlägen angegebenen Mengen nicht unter den Begriff der in §§ 4 und 5 der allgemeinen Vertrags-Bedingungen behandelten Mehr- und Minderleistungen.

[3] Ebenso werden auch die in der Massenverteilung dargestellten mittleren Förderweiten, sowie die Beschaffenheit und Gleichförmigkeit der danach zu verarbeitenden Boden- und Felsarten von der Bauverwaltung nicht gewährleistet. Der Unternehmer hat sich daher vor der Abgabe seines Angebots von der Richtigkeit der betreffenden Angaben Überzeugung zu verschaffen, bezw. sein Angebot dem Befunde gemäfs zu stellen, indem ihm unter keinen Umständen aus einer sich etwa später ergebenden derartigen Abweichung ein Recht zur Nachforderung für die planmäfsige Herstellung des verdungenen Werkes erwächst.

[4] Über den Umfang etwaiger Nebenleistungen, worüber die Verdingungsunterlagen keine besonderen Angaben enthalten, hat sich der Unternehmer vor Abgabe seines Angebotes durch Einsichtnahme der einschlägigen Verhältnisse, als Geländegestaltung, Wege- und Wasserverhältnisse, Vorkommen der Materialien und dergleichen Kenntnis zu verschaffen.

[5] In Ergänzung des § 1 der allgemeinen Vertragsbedingungen wird folgendes bestimmt:

[6] Als nicht wesentliche Änderungen der dem Vertrage zugrunde gelegten Bauentwürfe, welche die Bauverwaltung anordnen kann, und welche der Unternehmer ohne besondere Entschädigung bei rechtzeitiger Benachrichtigung seitens der Bauverwaltung lediglich zu den Einheitspreisen des Vertrages ausführen mufs, werden besonders bezeichnet:

a) Änderungen in der Höhenlage des Bahnplanums bis zu zwei Meter Höhenunterschied;
b) Verlegung des Bahnkörpers bis zu zwanzig Meter Entfernung von der ursprünglichen Achse in einer Gesamtlänge bis zu 10% der Länge des herzustellenden Bahnkörpers;

c) Veränderungen der Grenzen der Bahnhöfe und Verlegungen und Veränderungen der Nebenanlagen (Wege, Bauten an bezw. in Wasserläufen und dgl.). Namentlich dürfen Seitenweganlagen über steilen Felseinschnitten erst nach Zustimmung des bauleitenden Beamten in Angriff genommen werden, wenn die voraussichtliche Böschungsneigung sich übersehen läfst.

d) Änderungen in der Breite des Bahnkörpers und in den Böschungsneigungen, welche sich bei der Ausführung als notwendig ergeben sollten, und damit zusammenhängende Arbeiten. (Vergl. Nr. 9 der Vorbemerkungen);

e) Änderungen der Bauwerke, namentlich auch der Gründungen derselben, innerhalb der in den Bauwerkszeichnungen und in den Vorbemerkungen angegebenen Grenzen;

f) Änderung der Tunnellänge.

7 Als rechtzeitig ist die Benachrichtigung von der Notwendigkeit der Änderungen in allen Fällen zu betrachten:

a) für die Erdarbeiten einschliefslich aller Befestigungen derselben:

Wenn die Benachrichtigung erfolgt, während die Arbeiten an der betreffenden Stelle noch im Gange sind. Diese Bestimmung wird wie folgt erläutert: Die Benachrichtigung von der Notwendigkeit etwaiger Änderungen (Änderung der Böschungsneigungen, Profilerweiterungen durch Seitenentnahmen u. dergl.) soll für jeden Einschnitt besonders als rechtzeitig geschehen betrachtet werden, solange aus dem Einschnitt nicht mehr als vier Fünftel der anschlagsmäfsig aus demselben zu fördernden Massen herausgeschafft sind. Liegt in einem Einschnitt eine Fördergrenze, durch welche derselbe in 2 Teile zerlegt wird, deren Massen nach entgegengesetzten Richtungen zu bewegen sind, so gilt diese Bestimmung für jeden einzelnen dieser beiden Teile. (Für die Verpflichtung zur Ausführung von Arbeiten, welche durch Rutschungen bedingt werden, sind die Bestimmungen in § 24 mafsgebend.)

b) für alle übrigen Bauten:

Wenn die Herstellung desjenigen Bauwerkteiles, welcher durch die Änderung betroffen wird, noch nicht begonnen ist, und die erforderlichen Lieferungen noch nicht nachweislich endgiltig in Bestellung gegeben sind.

§ 11. Zuschlagsfrist.

Mit Bezug auf § 5 bleibt Bieter vier Wochen, von der auf den Tag der Verdingung folgenden Mitternacht an gerechnet, an sein Gebot gebunden.

§ 12. Kaution.

Die gemäfs § 8 von dem Unternehmer zur Sicherheit für die Erfüllung der vertragsmäfsigen Verbindlichkeiten zu stellende Kaution wird auf 5% der Vertragssumme festgesetzt.

§ 13. Vertrags-(Konventional-)Strafe.

Die nach § 7 der allgemeinen Vertragsbedingungen zu erhebende Vertragsstrafe, welche auch bei Nichtinnehaltung der Teilfristen verwirkt ist, wird für jeden Tag der Überschreitung eines jeden der in § 14 dieser Bedingungen festgestellten bezw. gemäfs §§ 8 und 9 der allgemeinen Vertragsbedingungen etwa abgeänderten Vollendungs-Zeitpunkte auf . . . M. festgesetzt.

Buchstäblich: (Z. B. Einhundert Mark für eine Strecke von 7 km Länge.)

§ 14. Arbeitsfortschritt.

Die Ausführung des Unternehmens ist so zu betreiben, dafs mit den Arbeiten spätestens 14 Tage nach erfolgter schriftlicher Aufforderung begonnen wird und dafs hinsichtlich der Erdarbeiten monatlich mindestens (z. B. 16000)[42]) cbm gelöst und eingebaut werden. Diese Monatsleistung kann während der 5 Wintermonate November bis März bis auf 3000 cbm herabgemindert werden. Der Unternehmer bleibt aber gehalten, die sämtlichen Arbeiten derart zu fördern, dafs während der letzten 4 Wochen vor Ablauf der Fertigstellungsfristen nur noch Regelungsarbeiten des Planums, der Böschungen, Gräben, Wege u. s. w. auszuführen sind.

Die Fertigstellung der Maurerarbeiten ist so zu betreiben, dafs die Brücken, Durchlässe, Futtermauern u. s. w. bis zum . . . . im wesentlichen fertig gestellt sind, so dafs für den Rest der Bauzeit nur noch etwaige Nacharbeiten auszuführen sind. Dabei ist dafür Sorge zu tragen, dafs die in die Bauzeit fallenden trockenen Zeiten, in denen die Gebirgsbäche erfahrungsmäfsig geringe Wasser-

[42]) Bei rd. 100000 cbm Gesamtleistung.

mengen führen, zu den Gründungsarbeiten und Arbeiten an den Bachverlegungen u. s. w. tunlichst ausgenützt werden. (Vergl. § 19[4].)

Die Fertigstellung der Gesamtarbeiten mufs bis zum . . . . bewirkt sein. Die Arbeiten zur Herstellung der Flufsverlegung sind als die ersten in Angriff zu nehmen.

§ 15. Abschlagszahlungen, zahlende Kasse.

[1] In Ergänzung der §§ 22 bis 24 der allgemeinen Vertragsbedingungen wird bestimmt, dafs Abschlagszahlungen auf Teilausführungen nicht unter dem Betrage von (z. B. 20000) Mark, geschrieben (z. B. Zwanzigtausend) Mark und monatlich nicht häufiger als einmal geleistet werden sollen. Diesbezügliche Anträge sind unter Beifügung einer Nachweisung der geleisteten Arbeiten dem bauleitenden Beamten bis zum 25. des betreffenden Monats einzureichen.

[2] Alle Zahlungen erfolgen auf der Hauptkasse der Königlichen Eisenbahndirektion zu . . . . . , welche jedoch befugt ist, eine andere Kasse mit der Zahlung zu beauftragen.

§ 16. Ordnungsvorschriften.

[1] In Ergänzung des § 14 der allgemeinen Vertragsbedingungen wird bestimmt, dafs der Unternehmer oder dessen Bevollmächtigter während der Arbeitszeit dauernd auf der Arbeitsstelle zugegen sein mufs, um die Arbeiter zu überwachen und die Anordnungen der bauleitenden Beamten entgegen zu nehmen, widrigenfalls diese Anordnungen an die Schachtmeister, Poliere u. s. w. oder etwa unmittelbar an die Arbeiter mit gleicher Giltigkeit erfolgen können.

[2] Sollte der Vertreter des Unternehmers im Laufe der Ausführung der Unternehmung nach dem Ermessen der Königlichen Eisenbahndirektion sich als ungeeignet erweisen, so ist der Unternehmer auf schriftliche Aufforderung der Königlichen Eisenbahndirektion zur Entfernung desselben von der Baustelle und erforderlichenfalls zur Anstellung eines geeigneteren Vertreters verpflichtet.

§ 17. Absteckung.

Die Mittellinie der Bahn und die Bauwerksachsen werden seitens der Bauverwaltung auf dem Gelände durch eingeschlagene Pfähle bezeichnet. Die Verpfählung der Bahnmittellinie stimmt mit der in den Lage- und Höhenplänen eingetragenen Stationierung überein und die Pfähle sind mit der entsprechenden Bezeichnung versehen.

Für Nebenanlagen (Bäche, Gräben, Wege u. s. w.) welche in gröfserer Entfernung von dem Bahnkörper liegen, und welche aus den Querschnitten nicht ohne weiteres entnommen werden können, wird die Verwaltung auf etwaigen Antrag des Unternehmers die Achse besonders abstecken, und besondere Bauquerschnitte aufnehmen, welche der Abrechnung zugrunde gelegt werden sollen. (Vergl. auch § 23.)

Zur Bestimmung der Höhenlage der Bauten werden in angemessenen Entfernungen, besonders in der Nähe der Bauwerke, neben dem Bahnkörper Pfähle oder dergleichen als Festpunkte gesetzt, deren Höhenzahlen dem Unternehmer in einer besonderen Nachweisung angegeben werden.

Die Grenzen des zur Bodenentnahme und Bodenablagerung erworbenen Geländes werden seitens der Bauverwaltung mit Pfählen bezeichnet, soweit dies im Walde nicht schon durch die Abholzung erkenntlich ist.

Diese Absteckungen werden dem Unternehmer vor Beginn der Arbeiten mittels schriftlicher Verhandlung seitens der Bauverwaltung überwiesen.

Für die Erhaltung aller dieser Pfähle in der richtigen Stellung ist der Unternehmer verantwortlich.

Im übrigen haben die Messungen der Beamten während der Bauausführung nur den Zweck einer Prüfung für die Eisenbahnverwaltung, und es ist Sache des Unternehmers, für richtige Höhe und Lage des Planums selbst Sorge zu tragen, auch wenn ihm seitens der Beamten von etwaigen Fehlern Mitteilung nicht gemacht sein sollte.

Die Kosten aller anderen Absteckungen mit Einschlufs der dazu erforderlichen Anschaffungen hat Unternehmer aus eigenen Mitteln zu tragen. Die zu den Prüfungen und Abnahmen der Erdarbeiten erforderlichen Arbeiter hat der Unternehmer der Bauverwaltung auf Verlangen ohne besondere Entschädigung zu stellen.

§ 18. Überweisung des Geländes, Rückgabe von Werk- und Lagerplätzen.

[1] Dem Unternehmer wird nach Erteilung des Zuschlags sogleich das zu den Arbeiten nötige Gelände überwiesen.

[2] Innerhalb des überwiesenen Geländes beträgt die zu bewegende Abtragsmasse rund (z. B. 100000) Kubikmeter, die auszuführende Mauerwerksmasse rund (z. B. 1200) Kubikmeter.

[3] Zur Beglaubigung der erfolgten Geländeüberweisung soll seitens des bauleitenden Beamten mit dem Unternehmer eine schriftliche Verhandlung aufgenommen werden.

[4] Der Unternehmer ist verpflichtet, die von ihm zu Werk- und Lagerplätzen benutzten Bodenflächen binnen 4 Wochen nach Vollendung der Bauten völlig gereinigt und geebnet zurückzugeben, widrigenfalls die in dieser Hinsicht nötigen Arbeiten auf seine Kosten geschehen. Die alsdann auf den Lagerplätzen etwa noch befindlichen Baustoffe und Geräte des Unternehmers können für Rechnung desselben von der Verwaltung auf jede ihr zweckdienlich scheinende Weise und insbesondere ohne alle Förmlichkeiten veräufsert werden.

§ 19. Baubetrieb.

[1] In Ergänzung des § 6 der allgemeinen Vertragsbestimmungen wird bestimmt:

a) bezüglich der Erdarbeiten gelten die Vorschriften des § 14 dieser Bedingungen;
b) hinsichtlich der Maurerarbeiten, dafs die Leistungen im ersten Monate hinter der durchschnittlich erforderlichen Monatsleistung zurückbleiben können.

[2] Im übrigen ist die Verteilung der einzelnen Arbeiten dem Unternehmer überlassen.

[3] Derselbe ist jedoch verpflichtet, der Bauverwaltung auf Verlangen einen Plan seiner Arbeitseinteilung einzureichen.

[4] Die Bauverwaltung ist berechtigt, von dem Unternehmer jederzeit die Inangriffnahme und vorzugsweise Förderung derjenigen Arbeiten, welche sie aus irgend einem Grunde für besonders dringlich hält, zu fordern, und hat der Unternehmer den desfallsigen Anordnungen der Bauverwaltung, namentlich auch hinsichtlich der anzustellenden Arbeitskräfte, nachzukommen. (S. a. § 14.)

[5] Alle Plätze, auf welchen Gebäude errichtet werden sollen, sind zuerst von etwaigen Abtragsmassen zu befreien und planmäfsig herzustellen. Bei Anschüttungen sind die betreffenden Flächen auszusparen, falls nicht von der Bauleitung besondere Anordnungen getroffen werden.

§ 20. Aussetzen von Baustoff, Auffinden von Wertgegenständen u. s. w.

Finden sich in den Abträgen (Einschnitten und Seitenentnahmen) Kies, Mauersand oder Bruchsteine, welche die Bauverwaltung zu baulichen Zwecken für geeignet hält, so ist der Unternehmer verpflichtet, diese Stoffe, soweit dieselben nicht zur Ausführung von sonstigen vertragsmäfsig übernommenen Leistungen (auch der in Pos. 1 bis 5 des Verdingungsanschlags III festgesetzten) Verwendung finden, falls er hierzu von der Bauverwaltung ausdrücklich schriftlich aufgefordert wird, auszusondern und an den ihm anzuweisenden Stellen seitlich der Bahn oder auf dem Bahnplanum abzulagern, bezw. regelmäfsig aufzusetzen, und zwar zu den in Pos. 15, 16 und 16a des Verdingungsanschlages I festgesetzten Einheitspreisen. Die in jenen Positionen angegebenen Vordersätze sind für den Umfang der betreffenden Leistungen keineswegs mafsgebend; es wird vielmehr ausdrücklich vereinbart, dafs der Umfang dieser Leistungen nach Bedürfnis der Bauverwaltung beliebig vergröfsert oder verkleinert werden kann, und dafs diese Leistungen nach Belieben der Bauverwaltung sogar ganz in Fortfall kommen können, ohne dafs dem Unternehmer hieraus eine Berechtigung zu irgend einer Forderung erwächst. (S. auch § 26.)

§ 21. Abnahme und Haftpflicht. (S. § 25 der Allgemeinen Vertragsbedingungen [A. V. St.]).

[1] Nach erfolgter Abnahme haftet der Unternehmer — s. § 25 der allgemeinen Vertragsbedingungen — für die bedingungs- und vertragsmäfsige Ausführung der Arbeiten noch:

1. 6 Monate hinsichtlich des Bahnkörpers (§ 24) einschliefslich der Wege und sonstigen Nebenanlagen, jedoch ausschliefslich der Höhenlage und Breite der Bahnkrone;
2. 12 Monate hinsichtlich der Kunstbauten und Wegebefestigungsarbeiten der Böschungen und Pflanzungen jeder Art.

[2] Die Bauverwaltung behält sich übrigens ausdrücklich das Recht vor, fertiggestellte Teilstrecken des Bahnkörpers bereits vor der Abnahme zur Beförderung von Baustoffen und Bauteilen, Lagerungen, sowie zur endgültigen Verlegung der Gleise in Benutzung zu nehmen. Von diesem Zeitpunkte an endet für die betreffenden Teilstrecken die Verantwortlichkeit des Unternehmers für die richtige Höhenlage der Bahnkrone, während alle anderen Verpflichtungen vollständig bestehen bleiben.

[3] Nach Ablauf der festgesetzten Gewährfristen wird das fertige Werk endgültig übernommen.

[4] Bei dieser endgültigen Übernahme mufs der Unternehmer das Werk in völlig gutem und vertragsmäfsigem Zustande übergeben und, falls sich bei der Prüfung etwas zu erinnern findet, diese Erinnerung unweigerlich befolgen. Er unterwirft sich in dieser Beziehung durchaus dem Urteile und den Anordnungen der Bauverwaltung.

§ 22. Art der Abrechnung. Erdarbeiten und Maurerarbeiten.

Die Ermittelung der gelösten und beförderten Massen erfolgt ausschliefslich im Abtrage (vergl. § 2 der allgemeinen Vertragsbedingungen) und unter Zugrundelegung der im bekleideten Zustande der Böschungen aufzunehmenden Querschnitte.

[1] Der Kubikinhalt der bewegten Massen wird durch Vervielfältigung des Mittelwertes zweier aufeinander folgenden Querschnittsflächen mit dem wagerechten Abstand derselben berechnet.

[2] Für die Bewegung dieser Massen (Lösen, Fördern und Einbauen) erhält Unternehmer lediglich den im Verdingungsanschlage I unter Pos. 1 festgesetzten Einheitspreis. Es findet somit nur eine Ermittelung der bewegten Massen, nicht aber der dabei vorgekommenen Förderweiten statt (vergl. auch §§ 10 und 23 dieser Bedingungen).

[3] Die Ermittelung des Flächeninhalts der Querschnitte hat mittels des Polarplanimeters zu erfolgen, welches stets nach den Quadratzeichnungen der einzelnen Querschnittsblätter zu prüfen und richtig einzustellen ist.

[4] Dabei werden die Flächeninhalte auf Zehntel-Quadratmeter, die Längen auf Zehntel-Meter, die Bodenmasse dagegen auf ganze Kubikmeter abgerundet und zwar so, dafs Bruchteile unter einem halben Kubikmeter ganz fortgelassen, hingegen Bruchteile von einem halben Kubikmeter und darüber für voll gerechnet werden.

[5] Es wird noch besonders bemerkt, dafs der Boden, welcher nach dem Normalquerschnitt aus den Einschnitten entfernt und später durch Mutterboden ersetzt werden mufs, weder in Pos. 1 des Verdingungsanschlags I berechnet, noch überhaupt besonders vergütet wird, dafs diese Arbeit vielmehr in dem Preise für die Böschungsbekleidung enthalten ist.

[6] Eine besondere Aufnahme der Massen der vom Unternehmer für die Herstellung von Mauerwerk, Steinpackungen, Wegebefestigungen, Pflaster u. s. w. angelieferten Baustoffe findet nicht statt, vielmehr werden alle Baugegenstände in fertiger Arbeit gemessen und bezahlt, einbegriffen alle dazu gelieferten Baustoffe.

[7] Werden dem Unternehmer seitens der Bauverwaltung Baustoffe für die Ausführung übernommener Bauten überwiesen, so hat derselbe für möglichst sparsame Verwendung Sorge zu tragen; er bleibt für jede Verschleuderung verantwortlich und hat die richtige und sachgemäfse Verwendung nachzuweisen.

[8] Für die Herstellung der Verbandschichten, Kämpferschichten, Rollschichten wird eine besondere Vergütung nur bei den Bauwerken gewährt, für welche in der Zusammenstellung 3 zum Verdingungsanschlag II eine solche besonders vorgesehen ist. Dieselbe ist in dem Preis des aufgehenden Mauerwerks einbegriffen.

[9] Bei der Massenermittelung des hergestellten Mauerwerks werden Hohlräume, die lediglich zur Anbringung von Trägern für die Baugerüste erforderlich sind und nicht ausgefüllt werden, nicht in Abzug gebracht. Selbstverständlich werden etwaige Pfeilerschächte mit ihren Eingängen mit den vorgeschriebenen lichten Mafsen in Abzug gebracht. Die zur Stützung von Gerüstteilen etwa erforderlichen Kragsteine werden weder als Teile des Mauerwerks noch in anderer Weise vergütet.

[10] Die in die Pfeileraussparungen für etwaige eiserne Träger der Lehrgerüste nachträglich einzubringende Betonfüllmasse wird als aufgehendes Mauerwerk vergütet, einschliefslich der anzubringenden Verbandsteine.

§ 23. Verteilung der Bodenmassen, Seitenentnahme und Ablagerungen.

[1] Die ungefähre voraussichtliche Verteilung der Massen ergibt sich aus dem bildlichen Massenverteilungsplan. Unternehmer ist verpflichtet, nach Mafsgabe dieses Verteilungsplanes die Erdbauten auszuführen, insbesondere die ihm zum Zwecke der seitlichen Bodengewinnung oder des Bodenaussatzes angewiesenen Flächen zu benutzen. Es sollen ihm indessen Änderungen in der Verteilung der Erdmassen zur Herstellung des Bahnkörpers nach den gegebenen Längen und Querschnitten gestattet sein, soweit dadurch die Vollendung der Arbeiten nicht verzögert wird und gegen sonstige vertragsmäfsige Bestimmungen nicht verstofsen wird.

[2] Wünscht ein Unternehmer Änderungen in der Verteilung der Erdmassen, so hat er dieserhalb schriftlichen Antrag bei der Bauverwaltung einzureichen. Letztere wird über die Zulässigkeit der von dem Unternehmer beantragten Abänderungen befinden und dem Unternehmer schriftlich ihre Entscheidung mitteilen.

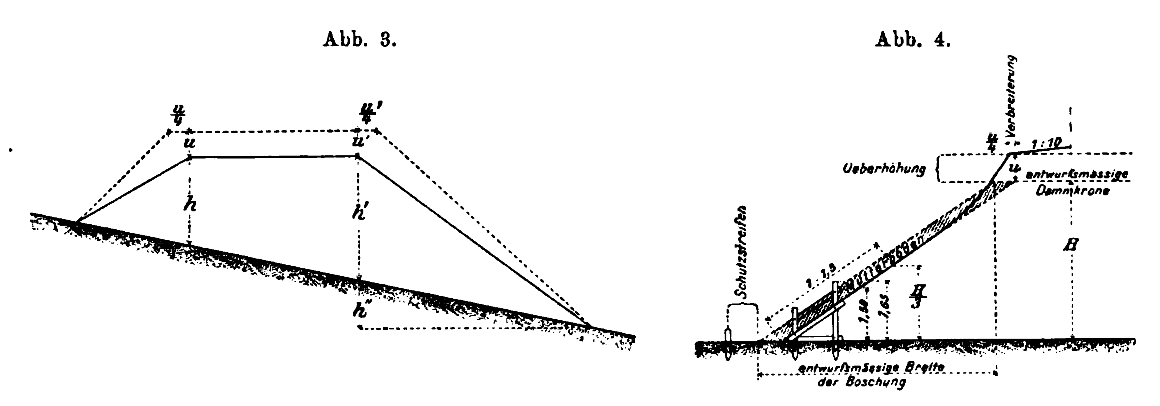
[3] Entstehen durch eine solche Veränderung Mehrarbeiten, insbesondere Mehr-Seitenentnahme bezw. Mehr-Seitenablagerung oder Seitenentnahme bezw. Ablagerung an anderen Stellen, als der Ent-

wurf annimmt, so erhält der Unternehmer für diese Mehrarbeiten keine Entschädigung. Auch ist es lediglich seine Sache, die zu nicht planmäfsigen Bodengewinnungen oder Ablagerungen erforderlichen Grundflächen auf eigene Kosten zu erwerben.

[4] Falls die Bodenflächen, welche zur Ausführung von Seitenentnahmen oder Seitenablagerungen planmäfsig vorgesehen sind, nicht ausreichen sollten, wovon der Unternehmer die Bauverwaltung rechtzeitig schriftlich zu benachrichtigen hat, so wird dieselbe ihm die zur vollständigen Herstellung des Bahnkörpers bezw. zur Unterbringung der überflüssigen Bodenmassen erforderlichen Bodenflächen überweisen, und ist der Unternehmer verpflichtet, die erforderlichen Entnahmen oder Ablagerungen ohne weitere Entschädigung, als welche im Vertrage für Erdarbeiten vorgesehen ist, ordnungsmäfsig auszuführen.

§ 24. Erd-, Einebnungs- und Befestigungsarbeiten. Art der Schüttung.

[1] Bei der Herstellung der Aufträge ist sowohl Kopf- als Seitenschüttung zulässig. Die sich während der Arbeiten am Fufse der Schüttungen ablagernden Erdklumpen und gröfseren Steine sind nach Anordnung des Aufsichtsbeamten zu zerkleinern oder auszubreiten und gehörig zu packen, so dafs keine Zwischenräume verbleiben. Gefrorene Erdklumpen dürfen unter keiner Bedingung in den Kern des Dammes gebracht, sondern müssen stets aufserhalb desselben am Fufse des Dammes aufgepackt und abgelagert werden. Auch sind gröfsere Stubben, Wurzeln und dergleichen bei den Schüttungen auszulesen und zu entfernen. Insbesondere sind flache Schüttungen, die sich an steile Hänge anlehnen, aus dem in den Schüttungsmassen befindlichen Steinen mindestens 1 m stark senkrecht zur Böschung aufzupacken oder in dünnen Lagen aufzustampfen, ohne dafs hierfür eine besondere Vergütung gewährt wird. Letztere ist vielmehr in dem Preise Pos. 1 des Verdingungsanschlags I mit einbegriffen.



Überhöhung der Dämme (vergl. Abb. 3 u. 4).

[2] Die Dämme sind stets entsprechend der Natur des Schüttbodens und der Art der Anschüttung zu überhöhen und im richtigen Verhältnisse zur Überhöhung in der Krone zu verbreitern, und zwar soll betragen:

$$u = m\,h, \quad u' = m\,h' + \frac{m}{2}\,h''.$$

Die Verhältniszahl m wird der Natur des Schüttungsmaterials entsprechend, für jede Schüttung rechtzeitig zwischen Unternehmer und Bauleitung vereinbart.

Herstellung von Lehren.

[3] Behufs ordnungsmäfsiger Ausführung der Dammschüttungen und zur Ermöglichung der jederzeitigen Prüfung derselben ist der Unternehmer verpflichtet, bei allen Dämmen von über 5 m Höhe am Fufse des Dammes und zwar an den Hauptbrechpunkten des Geländes, jedenfalls aber in nicht gröfseren Entfernungen voneinander als 100 m Lehren aufzustellen. Diese Lehren sind nach vorstehender Abb. 4 aus Pfählen von genügender Stärke und Latten, Abfallbrettern und dergleichen herzustellen.

[4] Die Oberkante der Lehre liegt in der entwurfsmäfsigen Böschungsoberfläche; unterhalb der obersten Latte ist eine zweite Latte oder ein Brett anzubringen, dessen obere Kante mit der entwurfsmäfsigen Schüttungsaufsenfläche abzüglich des Mutterbodens in einer Ebene liegt. Die Köpfe der Pfähle sollen mindestens 15 cm über diese Fläche vorstehen und weifs gekalkt sein. Die Lehren müssen so

kräftig hergestellt werden, dafs eine Zerstörung derselben durch herabrollende Schüttungsteile nicht geschehen kann und wird daher nötigenfalls auch noch eine zangenartige Verbindung der Pfähle unmittelbar über dem Erdboden anzubringen sein.

[5] Für die Herstellung dieser Lehren wird eine besondere Vergütung nicht gewährt, sondern es ist dieselbe in dem zu Pos. 1 des I. Verdingungsanschlages ausbedungenen Preise mit enthalten.

[6] Die Schüttung ist nun so vorzunehmen, dafs der Damm zunächst bis auf ein Drittel seiner entwurfsmäfsigen Höhe mit 1,5facher Böschung ohne Erbreiterung geschüttet wird. Von da ab soll die Verbreiterung beginnen und allmählich so vergröfsert werden, dafs bei Erreichen der vollständigen Höhe (einschl. Sackmafs) auch die vorgeschriebene Erbreiterung erreicht und eine hohle Böschung entstanden ist. Der Dammkrone ist eine vorläufige Neigung von 1 : 10, von der Mitte nach beiden Seiten abfallend, zu geben.

[7] Bei der Schüttung ist darauf zu achten, dafs vom Dammfufse an stets der genügende Raum für Anbringung des Mutterbodens gelassen wird, so dafs der Damm, nach Anbringung des letzteren in vorgeschriebener Stärke, am Fufse nicht breiter wird, als entwurfsmäfsig vorgesehen ist.

Die Durchschüttung von Mooren ist sofort bei Inangriffnahme der Arbeiten zu beginnen und hier ist insbesondere den Bestimmungen der den Bau leitenden Beamten für die Höhen und Breiten zu folgen, damit der Damm vollständig zur Ruhe kommt. Torfhaltiger Boden ist, soweit derselbe zu den Aufträgen von dem den Bau leitenden Beamten überhaupt als zulässig erachtet wird, nur auf den Böschungen derselben zu verbauen.

Roden von Hecken und Bäumen.

[8] Über die Notwendigkeit des Rodens, das im Auftragsgelände in der Regel nicht mehr stattfindet, wenn die Höhe der Dämme 1 Meter überschreitet, entscheidet in jedem Falle die Bauverwaltung. Der Unternehmer ist verpflichtet, die von der letzteren angeordneten Holzfällungs- und Rodungsarbeiten u. s. w. auszuführen; eine besondere Entschädigung hierfür wird mit Ausnahme der Rodung von Waldflächen nicht geleistet, dieselbe ist vielmehr in dem Preise unter Pos. 1 des ersten Verdingungsanschlages einbegriffen.

Abtreppen der Hänge.

[9] Bei Dammschüttungen auf einem stärker als $^1/_{10}$ geneigten Querabhange mufs das Gelände zuvor mit stufenförmigen Einschnitten von mindestens 1 m Breite nach besonderer Vorschrift versehen werden, ohne dafs hierfür eine besondere Vergütung gewährt wird. Letztere ist vielmehr in dem Preise unter Pos. 1 des Verdingungsanschlages I einbegriffen. Die Abtreppungen müssen vor Beginn der eigentlichen Schüttungsarbeiten an der betreffenden Schüttungsstrecke fertiggestellt und vom bauleitenden Beamten abgenommen sein.

Fliefsender Boden.

[10] Bestehen die Massen zur Bildung der Dämme nach dem Urteile der Eisenbahnverwaltung zum Teil aus minder brauchbarem (fliefsendem) Boden, so ist dieser, wenn nicht das vollständige seitliche Aussetzen desselben bestimmt wird, mit dem guten Boden ohne besondere Vergütung bei der Schüttung zu vermischen. Ein etwaiges Aussetzen von Boden, sowie das Lösen und Herbeischaffen anderen geeigneten Auftragbodens hat der Unternehmer zu den vertragsmäfsigen Preisen zu bewirken.

Quellen. Rutschungen.

[11] Bei undurchlässigem Untergrunde in Einschnitten ist das Planum nach der von dem bauleitenden Beamten zu gebenden besonderen Anweisung tiefer auszuschachten, mit stärkerer seitlicher Abwässerung zu versehen und die im Längenumrisse festgesetzte Planumshöhe durch Auffüllung durchlässigen (Sand- u. s. w.) Bodens profilmäfsig herzustellen.

Für das Aussetzen des undurchlässigen Bodens oder, wo es für angängig erachtet wird, für die Beförderung desselben in den Auftrag und für die Gewinnung und die Beförderung des an seiner Stelle einzubringenden Sandbodens, wird lediglich der zu Pos. 1 des ersten Verdingungsanschlags vereinbarte Einheitspreis gezahlt. Das Gleiche findet statt bei dem Aushub und Aussatz von Torf-, Schlick- oder Moorboden, insbesondere bei Herstellung von Torfgräben unter Schüttungen auf Mooren.

Bei nassem oder quelligem Lande, auf welches Dämme zu schütten sind und in den Einschnitten, in welchen sich Grundwasser, Quellen oder Durchsickerungen zeigen, hat der Unternehmer ohne besondere Vergütung auf nähere Anweisung des Baubeamten Wasserabzüge und sogenannte Rigolen anzulegen und mit wetterbeständigen Steinen nach Vorschrift auszupacken, überhaupt für vollständig bleibende Entwässerung des Planums bezw. der Dammschüttungen zu sorgen. Der Unternehmer haftet

für alle Nachteile, welche durch Vernachlässigung dieser Vorschrift entstehen. Namentlich fallen demselben diejenigen Rutschungen und Ablösungen zur Last, welche sich über den vorbestimmten Querschnitt der Auf- und Abträge hinaus erstrecken und nach dem Urteile der Bauverwaltung durch einen sachgemäfsen Arbeitsbetrieb oder die gehörige Ableitung der Quellen zu verhindern gewesen wären. Die infolge solcher Rutschungen und Ablösungen zu bewegenden Bodenmassen werden dem Unternehmer nicht bezahlt und hat derselbe aufserdem alle, durch dieselben sonst noch entstehenden Kosten zu tragen.

[12] Treten dagegen ohne Verschulden des Unternehmers Rutschungen über den vorgeschriebenen Querschnitt hinaus ein, und wird eine Beseitigung dieser Massen vom Unternehmer verlangt, so ist er dazu in der vorgeschriebenen Weise und dem näher zu bestimmenden Umfang während der in § 21 unter 1 festgesetzten Gewährzeit verpflichtet und zwar zu den in den Verdingungsanschlägen vorgesehenen Einheitspreisen, gleichgiltig, ob die Masse in den Damm zu befördern oder auszusetzen ist.

Seitenentnahme und Ablagerung.

[13] Ausschachtungen und Ablagerungen von Boden zur Seite der Bahn sind nach den näheren Bestimmungen der Bauverwaltung in Bezug auf Anlegung der Böschungen und Bankette, sowie in Bezug auf Abgleichung und Herstellung des Querschnittes der Sohlen und Oberflächen mit derselben Regelmäfsigkeit wie bei den Auf- und Abträgen des Bahnkörpers auszuführen.

[14] Der Abflufs des Tagewassers mufs hierbei in der Regel von der Bahnseite abgewandt werden.

[15] Der Fufs dor Böschung von seitlich ausgesetzten Bodenmassen mufs von dem Rande des angrenzenden Einschnittes in der Regel mindestens 2 m entfernt bleiben, ebensoweit die Kanten der Schachtgruben von dem Fufse der Bahndämme. Der verbleibende Zwischenraum ist in beiden Fällen ohne besondere Entschädigung nach Vorschrift einzuebnen.

[16] Zwischen der oberen Böschungskante einer Schachtgrube und der Grenze des benachbarten Grundstückes mufs überall ein Zwischenraum von einem Meter verbleiben, und ist der Unternehmer für allen Schaden verantwortlich, der den nachbarlichen Eigentümern durch Nichtinnehaltung dieses Mafses oder durch zu steile Böschungsanlagen erwächst. Mit den Arbeiten auch an planmäfsig vorgesehenen Seitenentnahmen oder Seitenaussatz darf erst auf besondere Anordnung des bauleitenden Beamten begonnen werden, wenn mit Sicherheit übersehen werden kann, dafs diese Arbeiten tatsächlich notwendig werden.

Überschütten von Bauwerken.

[17] Die Hinterfüllung und Überschüttung von Bauwerken einschliefslich etwa von anderen Unternehmern ausgeführten hat der Unternehmer mit besonderer Vorsicht nach besonderer Anordnung des bauleitenden Beamten, und zwar bei Erden mittels Schippe und Handkarre, wobei die Erde lagenweise festgestampft werden mufs, bei Steinen durch schichtenmäfsiges Verpacken mit der Hand hinter dem Widerlager ohne besondere Vergütung zu bewirken.

[18] Der Hinterfüllungsboden ist von beiden Seiten gleichmäfsig aufzubringen. Für gute Ableitung des Wassers ist dabei besonders Sorge zu tragen. Jeden Schaden, welcher durch ein unvorsichtiges Verschütten vollendeter oder in der Ausführung begriffener Bauwerke seitens des Unternehmers herbeigeführt wird, hat derselbe aus eigenen Mitteln zu decken. Befolgt der Unternehmer die sämtlichen hier gegebenen Vorschriften nicht, oder nur mangelhaft, so hat der bauleitende Beamte das Recht, diese Arbeiten ohne weiteres durch besondere Tagelöhner vorschriftsmäfsig ausführen zu lassen und den Lohn derselben kurzer Hand von dem Guthaben des Unternehmers zu kürzen. Die Hinterfüllung der gröfseren Bauwerke soll tunlichst mit Steinstücken erfolgen, soweit solche in den benachbarten Einschnitten gewonnen werden.

§ 25. Böschungsarbeiten.

[1] Der Unternehmer ist ohne Anspruch auf besondere Vergütung gehalten, die Gräben, Böschungen und Bermen der Auf- und Abträge genau nach den vorgeschriebenen Querschnittsumrissen anzulegen und einzuebnen. Die bekleideten Böschungen müssen nach ihrer vorschriftsmäfsigen Herstellung ebene Flächen bilden. Soweit die Böschungen mit Mutterboden zu bekleiden sind, hat er in den Einschnitten so viel Boden mehr zu lösen, bezw. in den Aufträgen so viel weniger Boden zu schütten, als zur Herstellung der Bekleidung mit Mutterboden erforderlich ist. Zu diesem Zwecke hat Unternehmer die oberen fruchtbaren Erdschichten aller Flächen, welche vergraben oder beschüttet werden, in der zur Bekleidung der Böschungen erforderlichen Menge abzugraben und bei Seite zu schaffen, auch demnächst nach Bedarf zu verteilen, doch wird ein weiterer Längentransport als . . . m nicht gefordert.

[2] Auf Wiesen und Weiden, wo sich geeigneter Rasen befindet, mufs derselbe in regelmäfsigen Platten von 10 cm Stärke abgestochen werden.

[3] Boden und Rasen sind in tunlichst schmalen und hohen regelmäfsigen Haufen auf den Schutzstreifen bezw. den von der Bahnverwaltung zu diesem Zwecke anzuweisenden Landstreifen neben der Bahn abzulagern und zur Bekleidung der Böschungen zu verwenden. In allen Fällen, wo die Bekleidung der Böschungen mit fruchtbarer Erde auszuführen ist, das heifst bei allen Böschungen, welche nicht steiler als 1 1/4 fach sind, darf diese Bekleidung, sofern nicht von der Eisenbahnverwaltung ausdrücklich eine geringere Stärke gefordert wird, nirgends weniger als 15 cm, senkrecht zur Böschungsfläche gemessen, stark werden, welche Stärke auch bei der Abnahme noch vorhanden sein mufs. Vor Aufbringen des Mutterbodens ist die Oberfläche der Böschungen mit Absätzen von 20 cm Breite abzutreppen; der Mutterboden mufs fest an die Böschungen angeschlagen werden.

[4] Wenn die Böschungen mit Rasen bekleidet werden, ist unter demselben eine mindestens 10 cm starke Schicht fruchtbarer Erde aufzubringen. Die Rasen sind in gutem Verband zu verlegen.

[5] Auf den mit Mutterboden bekleideten Böschungen ist durch Einsäen von Gräsern und Kräutern, welche der Unternehmer in einer der Bodenart entsprechenden, von der Bauleitung zu genehmigenden Mischung zu liefern hat, eine dichte und kräftige Begrünung zu erzeugen und bis zum Ablauf der Gewährleistungsfrist sorgfältig zu pflegen.

[6] Bei ungenügender Ausführung obiger Bestimmung mufs die fehlende Bekleidung auf Kosten des Unternehmers anderweitig beschafft und in vorgeschriebener Weise aufgebracht werden.

[7] Die Böschungen der Wasserläufe sind, wenn nicht eine andere Befestigungsart vorgesehen ist, mit Flach- oder Kopfrasen zu bekleiden. Die Rasen sind mittels Pflöcken von 0,3 m Länge anzunageln; auf das Quadratmeter sind 25 Pflöcke zu verwenden.

[8] Die 10 cm hohen, aus 3 Ruten übereinander herzustellenden Flechtzäune (Pos. 2b des Verdingungsanschlages I) zum Schutze gegen Abrutschen der Böschungsbekleidung sind nach nebenstehender Abbildung[43]) aus frischem oder trockenem Flechtwerk herzustellen. Die einzelnen 2 cm starken Ruten müssen eine Länge von mindestens 1,80 m, die in 0,80 m Entfernung einzuschlagenden Pfähle eine Länge von 0,50 m, und einen Durchmesser von 6 cm haben.

[9] Die Steinvorwürfe (Pos. 7 des Verdingungsanschlages I) zum Schutze der Ufer der Wasserläufe und der von den Fluten berührten Bahndämme, sowie die Pfeiler der Brückenbauwerke sind aus Steinen von mindestens 1/50 cbm Inhalt nach Mafsgabe der Querschnitte in der vom leitenden Baubeamten jedesmal vorzuschreibenden Form herzustellen.

[10] Die Steinpackungen (Pos. 4 des Verdingungsanschlages I) zur Bekleidung der den Fluten ausgesetzten Böschungen der Bahndämme und der Ufer der Wasserläufe, zur Einfassung der Bahngräben, zum Anschlufs der Gräben an die Durchlässe und Brücken, sowie auch zur Befestigung einzelner Teile der Abtragsböschungen werden nach Mafsgabe der Querprofile in der vom leitenden Baubeamten jedesmal vorzuschreibenden Stärke in regelrechtem Verbande ausgeführt. Die zu verwendenden Steine sollen einen Kubikinhalt von nicht unter 1/100 cbm haben. Die Rückenflächen der Steinpackungen sind regelmäfsig abzugleichen und die Zwischenräume zwischen den einzelnen Steinen sorgfältig zu verzwicken. In den äufseren Schichten, sowie zum oberen Abschlufs dieser Steinpackungen sind die regelmäfsigsten Steine auszuwählen. Die Steinpackungen erhalten senkrecht zur Böschungsneigung gerichtete Lagerfugen. Bei Steinpackungen und Pflasterungen an Bachufern oder Bachsohlen sind die Schichten rechtwinkelig zur Stromrichtung anzulegen.

[11] Die Trockenmauern (Pos. 5 des Verdingungsanschlages I) zum Abstützen steiler Böschungen werden in der von der Bauverwaltung jedesmal vorzuschreibenden Stärke aus lagerhaften Bruchsteinen in regelrechtem Verbande nach Zeichnung gemauert. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Steinen sind gut zu verzwicken; zu den Ansichtsflächen und zum oberen Abschlufs der Trockenmauer sind die regelmäfsigsten Steine auszuwählen. Die Grundmauern des Trockenmauerwerkes sind durch Sickerschlitze in Entfernungen von 10 m zu entwässern.

[12] Nach besonderer Bestimmung der Bauverwaltung hat der Unternehmer die unteren Schichten der Steinpackungen und Trockenmauern in Wasserkalkmörtel (1 : 2) auszuführen und erhält dafür die in Pos. 6 des Verdingungsanschlages I festgesetzte Zulage.

[13] In den Felseinschnitten sind die Böschungen nach den vorgeschriebenen Querschnittsumrissen ohne besondere Entschädigung abzugleichen.

[14] Die Böschungen der Schachtgruben und des Aussatzbodens werden nach besonderer Bestimmung der Eisenbahnverwaltung geeignetenfalls in gleicher Art und zu demselben Preise wie die Böschungen des Bahnkörpers mit Mutterboden bekleidet und begrünt. Wird nach Bestimmung derselben ausnahms-

---

[43]) Dieselbe ist hier fortgelassen.

weise auch die Sohle einer Schachtgrube oder die Oberfläche einer ausgesetzten Bodenmasse mit fruchtbarer Erde bekleidet und besamt, so gelten für die Art der Ausführung zwar die sonstigen Bestimmungen, als Entschädigung dafür wird jedoch der in Pos. 2a des Verdingungsanschlages I festgesetze Preis bewilligt.

§ 26. Oberbaubettung.

[1] Der Grobschlag für den Oberbau ist nach den in der hierzu gehörigen Anlage bezeichneten Querschnitten ohne Bordmauer aufzubringen.

[2] Das gröfste Mafs der einzelnen Steine für den Grobschlag beträgt 8 cm. Gröfsere Steine sind vor dem Aufbringen unentgeltlich zu zerkleinern. Über dem aufgebrachten Grobschlag ist eine Schicht der kleinsten Steine (Schotter) aufzubringen, wenn erforderlich sind die Steine zu zerkleinern und zwar derart, dafs die Steinbettung oben gefüllt und abgeglichen erscheint.

[3] Der Kleinschlag für die Unterstopfung des Oberbaues ist aus hartem, wetterbeständigem Gestein in Stücken von 3 bis 5 cm Stärke herzustellen und nach näherer Anweisung des leitenden Baubeamten in mefsbaren Haufen auf den Lagerplätzen aufzusetzen.

[4] Die Bauverwaltung behält sich vor, nach Belieben die Positionen des Verdingungsanschlages III teilweise oder ganz von der Vergebung auszuschliefsen (siehe auch § 20). Es ist Voraussetzung, dafs die Baustoffe, welche nach dem Verdingungsanschlage III zu verarbeiten sind, in den Abträgen gewonnen werden können. Trifft dies nicht zu, so fallen die betreffenden Positionen von selbst aus dem Vertrage, ohne dafs dem Unternehmer dadurch ein Anspruch auf irgend eine Forderung erwächst.

§ 27. Wegebeschotterung.

[1] Bei Ausführung der Wegebeschotterung (Pos. 9 des Verdingungsanschlages I) wird auf den vorschriftsmäfsig eingeebneten Wegerampen bezw. Verlegungen in der von der Bauverwaltung anzugebenden Breite eine 0,10 m starke Lage Kies oder Schottersteine von gutem Baustoff aufgebracht; für die obere Lage sind die kleinsten Steine zu verwenden, die Steine der unteren Lagen dürfen keine gröfsere Abbmessungen als 0,06 m haben. Die Schotterlage ist mit geeignetem Bindestoff zu überdecken.

§ 28. Besteinung der Kunststrafsen.

Die Besteinung (Pos. 12 des Verdingungsanschlages I) soll nach folgenden Vorschriften hergestellt werden: sie soll in der Mitte 0,30 m, an den Bordsteinen 0,26 m stark sein; die durchschnittlich 0,16 m starke Packlage wird zwischen die 0,30 m hohen und 0,10 m breiten Bordsteine in den sauber auszuhebenden Koffer gesetzt. Die durchschnittlich 0,12 m starke Decklage wird nach dem von der Bauverwaltung anzugebenden Querschnitt aufgeschüttet und mufs aus durchweg festem und unverwitterbarem Gestein bestehen; nach dem Aufbringen wird sie mit feinen Steinsplittern oder feinem Kies beworfen und so lange genäfst und abgewalzt, bis schweres Fuhrwerk keine Eindrücke auf der Strafse zurückläfst.

§ 29. Strafsenpflasterung.

[1] Das Grundbett für das Pflaster (Pos. 17 des Verdingungsanschlages I) mufs zeichnungsgemäfs hergestellt, und im Falle dasselbe nicht ohnehin genügende Festigkeit besitzt, durch Stampfen oder Walzen verdichtet werden. Ob letzteres zu geschehen hat oder nicht, entscheidet endgültig der leitende Baubeamte.

[2] In das Grundbett ist eine Unterbettung aus feinem Grand, Kies oder grobkörnigem Sand einzubringen, wenn nicht etwa der Untergrund aus solchen Bodenarten besteht.

[3] Die Unterbettung soll über die Breite des zu legenden Pflasters 15 cm hinausreichen und nach besonderer Angabe des bauleitenden Beamten 10 bis 20 cm stark sein. Die Stärke ist im Verdingungsanschlage besonders festgesetzt.

[4] Die Oberfläche der Pflasterbahn erhält eine Wölbung nach der Kreislinie von 2 bis 3 cm auf jedes Meter der ganzen Breite oder ein entsprechendes einseitiges Quergefälle je nach der gröfseren oder geringeren Neigung der Strafse.

[5] Jeder einzelne Stein des Pflasters soll eine zur Bahnoberfläche senkrechte Stellung erhalten, seine Kopffläche mit der Bahnoberfläche zusammenfallen, seine Länge nach der Breite der Bahn gerichtet sein und seine Stellung einen möglichst guten Fugenverband in der Längenrichtung der Bahn bewirken. Die Pflastersteine sind in Reihen zu setzen, welche senkrecht zur Strafsenachse laufen. In starken Bögen sind die Reihen in Gehrung zusammenzuarbeiten.

[6] Sind die zu verwendenden Steine von verschiedener Breite, so sind sie nach dieser zu sichten und die Steine von gleicher Breite in möglichst langen Abteilungen zusammenzustellen. In ein und derselben Querreihe dürfen nur Steine von genau gleicher Breite vorkommen.

[7] Stark geneigte Strafsenstrecken sind aufwärts steigend mit Steinen von geringer Breite zu pflastern.

[8] Jeder Stein ist fest zu unterstopfen, in den Stofsfugen gehörig mit Sand zu speisen und an die bereits gesetzten Steine so dicht wie möglich anzutreiben.

[9] Das Pflaster ist hinreichend überhöht zu setzen und bei sorgfältigem Einspülen von Sand bis zur völligen Festigkeit nach der Lehre zu rammen oder unter Umständen auch abzuwalzen.

[10] Werden Steine beim Rammen zersprengt, gespalten oder abgekantet, so sind dieselben durch andere zu ersetzen.

[11] Versenkte, sowie nach dem Rammen noch hervorstehende Steine sind herauszuheben und in die richtige Lage zu bringen.

[12] Das Pflaster soll nach seiner Fertigstellung zunächst durch den Streckenbaumeister besichtigt werden und sind die etwa vorgefundenen Mängel unverzüglich zu beseitigen. Nachdem dies geschehen, ist das Pflaster mit einer 1 cm starken Sand- oder Kiesdecke zu versehen.

§ 30. Bodenaushub und Verfüllung der Bauwerke.

[1] Die Ausschachtungen zu den Grundmauern der Bauwerke sollen mit 20 cm Arbeitsraum für die Grundmauern in der vorgeschriebenen Tiefe angelegt werden.

[2] Etwaige Überschreitungen der letzteren werden nur vergütet, wenn sie von der Bauleitung während der Ausführung angeordnet wurden.

[3] Die bei der Aushebung des Bodens mafsgebenden Tiefen der Baugruben werden von den bauleitenden Beamten festgestellt, vom Unternehmer schriftlich anerkannt und demnächst der Abnahme zugrunde gelegt.

[4] Die Vergütung für etwa erforderliche Absteifungen und Ausschalungen der Baugruben ist in der Vergütung für die Ausschachtung der Bodenmassen mit enthalten. Die Böschungsneigungen der Baugruben sind der Standfähigkeit des Bodens anzupassen. Führt der Unternehmer jedoch die Böschungen zur Ersparung von Absteifungen oder Ausschalungen mit flacherer Neigung als $1:{}^1/_2$ aus, so geschieht die Berechnung der ausgeschachteten Bodenmassen doch nur unter Zugrundelegung von ${}^1/_2$fachen Neigungen.

[5] Der ausgehobene Boden ist nach Anordnung der Bauverwaltung in etwa 2,0 m Entfernung vom Rande der Baugrube abzulagern und der bei der Hinterfüllung des Mauerwerks übrig bleibende Teil nach näherer Anweisung seitens der Bauverwaltung bis auf höchstens 200 m Entfernung zu verkarren und einzuebnen. Falls innerhalb dieser Entfernung der Boden nicht untergebracht werden kann, bleiben besondere Vereinbarungen über den Förderpreis vorbehalten.

[6] Die Verfüllung des Grundmauerwerks hat mit der gröfsten Sorgfalt mit geeignetem Boden bezw. Steinbrocken in 0,5 m starken Lagen zu geschehen, welche einzeln tüchtig abgestampft werden müssen.

[7] Sämtliche zur Trockenhaltung der Baugruben etwa erforderlichen Arbeiten irgend welcher Art und Gröfse hat der Unternehmer auszuführen, sowie die erforderlichen Geräte zu stellen und zu unterhalten, und ist es lediglich seine Sache, vor Abgabe seines Angebots über den zu erwartenden Wasserzudrang sich Überzeugung zu verschaffen und demgemäfs seinen Preis zu stellen. Es ist Sache des Unternehmers, für ordnungsmäfsige Erhaltung der Vorflut der zu überbrückenden und zu verlegenden Wasserläufe während der Ausführung der betreffenden Bauwerke zu sorgen. Dies gilt ganz besonders von den zu überbrückenden Mühlgräben, deren ordnungsmäfsige Wasserführung auch während der Bauzeit auf keinen Fall unterbrochen werden darf. Der Unternehmer haftet für alle Ersatzansprüche, welche von Dritten an die Eisenbahnverwaltung aus diesem Anlafs gestellt werden sollten. Eine besondere Entschädigung für vorübergehende Verlegung von Mühlgräben oder sonstigen Wasserläufen wird nicht gewährt, der Unternehmer ist gehalten, seinen Preis nach den vorliegenden Verhältnissen zu stellen. Vorübergehende Verlegungen u. s. w. sind nach Fertigstellung des endgiltigen Zustandes wieder zu verfüllen, so dafs der frühere Zustand wieder hergestellt wird.

[8] Der Beginn der Herstellung der Grundmauer geschieht nur nach Genehmigung und unter Anwesenheit des Aufsichtsbeamten, nachdem dieser den Baugrund geprüft und als gut bezeichnet hat.

§ 31. Ausführung der Röhrendurchlässe und Röhren.

[1] Zu den 0,35 und 0,50 m weiten Röhren der Seitenrampen können Zement- oder Tonröhren geliefert werden. Zu den Bahndurchlässen sind gufseiserne Röhren zu verwenden. Die Röhren müssen bei schwachem Gefälle nach Vorschrift des bauleitenden Beamten mindestens 10 cm unter der anschliefsenden, ihrer Höhe nach für jeden Fall besonders feststehenden, auf der sorgfältig abzugleichenden Grabensohle so verlegt werden, dafs sie überall festes Auflager finden. Die Muffen müssen ringsum gut zugänglich sein und sind dieserhalb für sie entsprechende Vertiefungen herzustellen.

Läfst der Untergrund wegen schlechter Beschaffenheit nach Ansicht des bauleitenden Beamten die sichere Lage der Röhren nicht zu, so ist Unternehmer unter Vergütung lediglich nach dem Einheitspreis zu Pos. 1 des ersten Verdingungsanschlages verpflichtet, den schlechten Boden nach bauseitiger Anordnung bis zu höchstens 1,5 m und unter der Sohle des Rohrgrabens auszuheben, bis zu höchstens 50 m zu bewegen und ordnungsmäfsig abzulagern; auch alsdann den ihm bauseitig bezeichneten sandigen Boden zur Wiederverfüllung zu gewinnen, zu bewegen und lagenweise einzubauen und gehörig festzustampfen. Die Bauverwaltung ist auch berechtigt, die Herstellung einer Bettung aus Packlage mit Kiesdecke anzuordnen.

[2] Die Verlegung der Röhren hat ferner so zu geschehen, dafs die Muffen dem Wasserabflufs entgegen gerichtet liegen. Die Röhren sollen stets in einer Geraden und mit gleichmäfsigem Gefälle verlegt werden. Eine Ausnahme hiervon kann nur die Bauverwaltung anordnen. Etwaige kleinere Krümmungen der Röhren sind stets nach der Seite und nicht nach oben oder unten hin zu verlegen.

[3] Die Dichtung eiserner Wasserleitungs- und deren Schutzröhren hat in je halber Muffenlänge mit geteertem Hanfstrick und mit verstemmtem Blei zu erfolgen; an den übrigen eisernen Röhren hat die Dichtung der Muffen mittels geteerter Hanfstricke, die mit einem abgeplatteten Vorschlageisen fest einzutreiben sind, zu erfolgen. Die Muffe mufs voll gefüllt vom Aufsichtsbeamten abgenommen werden. Erst dann soll ein Wulst von 20 cm Breite und 10 cm Stärke aus gehörig geknetetem fettem Ton umgelegt werden. Die Muffen der Ton- bezw. Zement- und Betonröhren sind mit gehörig durchgearbeitetem fettem Ton- bezw. Zementgufs (1 Zement + $^1/_2$ feiner Sand) auszufüllen und mit dem Tonwulst zu umgeben. Für die Lieferung des Tons erhält der Unternehmer eine besondere Entschädigung ebensowenig, wie für die Gestellung der Bohlenlage, auf der der plastische Ton vor seiner Verwendung gehörig durchzuarbeiten ist. Nach geschehener Dichtung sind die Röhren mit einem sandigen, die gleichmäfsige Druckverteilung sichernden Boden ohne Steine sorgfältig 20 cm stark zu überschütten, alsdann erst kann die Aufschüttung des Dammbodens erfolgen. Die Häupter der Durchlässe sind nach besonderer Anordnung mit einer doppelten Rasenbefestigung zu sichern. Bei 1 : 5 und stärker geneigt liegenden Röhrendurchlässen sind aufserdem nach besonderer Anweisung des Baubeamten die einzelnen Röhren hinter den Muffen sorgfältig gegen Längsverschiebung ohne besondere Entschädigung zu sichern. Bei der vorläufigen Abnahme der Röhren wird die zu vergütende Baulänge (vergl. Pos. 20 bis 26 des zweiten Verdingungsanschlags) des Durchlasses aufgemessen.

§ 32. Maurerarbeiten.

[1] Das gesamte Mauerwerk ist mit vollen Fugen auszuführen, so dafs der Mörtel aus den Fugen hervorquillt. Ein nachträgliches Verschmieren derselben oder Einschwemmen des Mörtels ist unbedingt untersagt.

[2] Der Mauerverband mufs überall tüchtig und kunstgerecht ausgeführt und dabei der zur Verwendung kommende Baustoff möglichst zweckmäfsig benutzt werden.

[3] Das Bruchsteinmauerwerk soll mit wagerechten Lagerfugen hergestellt werden. Eine gleiche Höhe der Steine wird jedoch nicht verlangt. Die Steine müssen lagerhaft sein und Lagerflächen von mindestens 0,06 qm Gröfse haben, soweit nicht die weiterhin folgenden Bestimmungen für gewisse Steine gröfsere Lagerflächen bedingen. Soweit es ohne besondere, d. h. hammerrechte Bearbeitung der Steine möglich ist, müssen dieselben aneinander gepafst werden. Es ist untersagt, Hohlräume zwischen den Steinen, welche die gewöhnliche Fugendicke überschreiten, sowohl in Stofs- als auch in Lagerfugen durch blofse Mörtelmassen auszufüllen. Vielmehr sind dieselben durch Zwicksteine dicht zu schliefsen. In den sichtbar bleibenden Ansichtsflächen dürfen jedoch Zwicksteine nicht zur Verwendung kommen. Die Einfügung von Zwicksteinen darf übrigens nicht durch gewaltsames Einkeilen nach teilweisem Abbinden des Mörtels, sondern nur in unmittelbarer Verbindung mit dem Verlegen der benachbarten Lagersteine unter mäfsigem Druck erfolgen.

[4] Die Bruchsteine müssen so vermauert werden, dafs ihre natürliche Lagerfläche auch im Mauerwerk als Lagerfläche dient. Die Höhe der Steine soll in der Regel die kleinste von ihren drei Abmessungen sein.

[5] Die Absätze der Grundmauern sind mit Steinen von besonders grofsen Abmessungen annähernd wagerecht in der Weise abzugleichen, dafs die äufseren Steine mindestens 20 cm unter die oberen Steine untergreifen.

[6] In den Kämpferschichten sämtlicher Bauwerke müssen besonders grofse, lagerhafte Steine verwendet werden.

[7] Füllmauerwerk kann sowohl aus dem Abfall an Steinbrocken oder auch als Beton, also ohne regelrechte Schichtung und ohne regelmäfsigen Verband, hergestellt werden.

[8] Die zu verwendenden Steine sind vor dem Gebrauch sorgfältig von Schmutz und Staub zu reinigen.

[9] Das Mauerwerk aus Ziegelsteinen ist im Kreuzverbande auszuführen, falls die Bauverwaltung hierüber keine andere Bestimmung trifft. Die Ziegelsteine müssen vor dem Vermauern in Wasser getaucht werden und sind zu diesem Zwecke besondere Wassertröge auf dem Bauplatz in genügender Anzahl aufzustellen. Unterläfst der Unternehmer diese Arbeit, so ist der bauleitende Beamte berechtigt, dieselbe durch besonders angestellte Arbeiter auf Kosten des Unternehmers bewirken zu lassen.

Bekleidungs-Mauerwerk.

[10] Die Steine zur Bekleidung der Aufsenflächen sowohl des Grund- als des aufgehenden Mauerwerks sind sorgfältig auszuwählen und mufs mindestens ein Drittel der Bekleidungssteine 35 cm tief einbinden, die Stofsfugen sind auf mindestens 4 cm nach innen zusammenzuarbeiten. Zwicker müssen in den Aufsenflächen unbedingt vermieden werden. Eine besondere Bearbeitung am Kopfe der Steine wird nicht verlangt.

[11] Die Läufer sollen mindestens 30 cm lang und 20 cm tief sein, die Binder mindestens 20 cm breit und mindestens 35 cm tief und die Stofsfugen um mindestens 5 cm gegeneinander versetzt sein.

Ansichtsflächen.

[12] Die sichtbar bleibenden Flächen des Mauerwerks sind nach Mafsgabe der Skizze (s. No. 4 der Vorbemerkungen) zu behandeln.

Ausfugen.

[13] Nach geringer Erhärtung des Mörtels sind die Fugen der sichtbar bleibenden Flächen mit dem Fugeisen glatt zu reiben und zu bügeln, so dafs sie gegen die Steinkanten etwas zurückspringen.

[14] Die Fugen der Leibungsflächen des in Bruch- oder Ziegelsteinen ausgeführten Gewölbemauerwerks sind nach dem Ausrüsten sorgfältig 3 cm tief auszukratzen, von Mörtel zu reinigen, zu nässen und mit Zementsandmörtel fest und sauber zu fugen und zu bügeln.

Gewölbe.

[15] Die Ausführung der Gewölbe soll ohne längere Unterbrechung (z. B. durch mehrere Feiertage) und möglichst rasch bewirkt werden, zu welchem Zwecke so viel Arbeitskräfte, als Verwendung finden können, anzustellen sind.

[16] Auf die Herstellung von Lagerfugen die nach dem Kreismittelpunkt gerichtet sind, ist nur bei Brücken über 4 m Spannweite besondere Sorgfalt zu verwenden, und wird die genau zu befolgende Einteilung der Schichten und deren Verband von dem leitenden Beamten besonders festgesetzt werden.

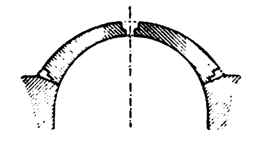
[17] Bei Bruchsteingewölben von Halbmesser unter 4 m kann von dieser Bestimmung insofern abgewichen werden, als es zulässig sein soll, Lagerfugen anzuordnen, welche nicht genau nach dem Mittelpunkt der Gewölbelinie gerichtet sind. Das Mafs der zulässigen Abweichung der Richtung der Lagerfuge von der Mittelpunkts-Richtung soll dem Unternehmer für jedes einzelne Gewölbe besonders angegeben werden.

[18] Bei Gewölbestärken bis zu 0,30 m müssen die sämtlichen Wölbsteine durch die ganze Stärke des Gewölbes reichen. Bei gröfseren Stärken desselben wechseln Läufer mit Bindern ab.

[19] Von Beginn der Steinlieferung ab sind die passendsten Steine auszusuchen und als Gewölbesteine zurückzusetzen, damit nicht für weniger wichtige Mauerteile die besten Steine verwendet werden.

[20] Die sichtbar bleibenden Gewölbesteine sind im allgemeinen nach den für die Bekleidungssteine gegebenen Vorschriften zu bearbeiten, doch müssen die Leibungsflächen glatt, mindestens gestockt sein bezw. bearbeitet werden.

Abb. 5.



[21] Die beiden Gewölbeschenkel sind gleichzeitig und gleichmäfsig von den Widerlagern aus aufzuführen.

[22] Bei den gröfseren Brücken über 10 m Spannweite sind nach besonderer Angabe der Bauverwaltung die in nebenstehender Zeichnung nicht schraffierten Teile auszusparen und erst nach Vollendung des übrigen Gewölbemauerwerks gleichzeitig an beiden Kämpfern und im Scheitel so schnell als möglich auszumauern.

Arbeitsgerüste und Lehrbogen.

[23] Die Arbeitsgerüste und Lehrbogen müssen die nötige Festigkeit haben, und sind der Bauverwaltung vor der Ausführung die Zeichnungen zu denselben im Mafsstabe 1 : 50 rechtzeitig zur Genehmigung vorzulegen, sofern nicht beim Verding von der Bauverwaltung besondere Zeichnungen hierfür ausgelegt und für die Ausführung vorgeschrieben werden.

[24] Unternehmer ist verpflichtet, etwaige Veränderungen, Ergänzungen und Verstärkungen der Gerüste, welche die Bauverwaltung während der Bauausführung im Interesse der Beschleunigung, der

Genauigkeit, der Sicherheit des Baues, sowie der Sicherheit der bei demselben beschäftigten Arbeiter für notwendig erachtet, sofort und ohne Anspruch auf Entschädigung auszuführen.

[25] Die Lehrgerüste sollen in unbelastetem Zustande eine Überhöhung gegen die entwurfsmäfsige Wölblinie erhalten. Das Mafs dieser Überhöhung wird von der Bauverwaltung in jedem Falle besonders bestimmt werden. Unmittelbar nach Aufstellung der einzelnen Lehrgerüste sind dieselben mit Baustoffen zu belasten und zwar mufs die Belastung annähernd die gleiche sein, wie sie die Gewölbe kurz vor dem Schliefsen derselben hervorbringen. Während des Einwölbens darf die Belastung nicht wesentlich geändert werden. Es sind daher zweckmäfsig die Wölbsteine selbst zur Belastung zu verwenden.

[26] Die Ausrüstung der Gewölbe darf nur mit Genehmigung und unter Anwesenheit des bauleitenden Beamten mit der gröfsten Sorgfalt erfolgen.

Hintermauerung und Abdeckung.

[27] Die Hintermauerung der Gewölbe darf erst nach ihrer gänzlichen Vollendung und nach Lüftung der Lehrbögen begonnen werden. Bei gröfseren Brücken ist das Füllmauerwerk gut und vorschriftsmäfsig nach dem Gefälle mit Zementmörtel abzugleichen.

[28] Die Abdeckung der Gewölbe ist genau in der im Verdingungsanschlage angegebenen Weise auf das Sorgfältigste auszuführen.

[29] Der Unternehmer haftet für die Wasserdichtigkeit der aus Asphaltfilzplatten hergestellten Abdeckung; zeigen sich undichte Stellen, so hat er die Dichtigkeit durch Erneuerung der Abdeckung herzustellen, auch wenn dieselben inzwischen mit Bettungsstoff für das Gleis oder schon mit dem Gleise selbst überdeckt ist.

[30] Als Einlage zu den Asphaltfilzplatten ist dehnbarer langfaseriger Filz — nicht aber Dachpappe — zu verwenden.

Versetzen der Werksteine.

[31] Das Versetzen der Werksteine (Abdeckplatten und Gesimssteine) mufs mit der gröfsten Sorgfalt nach Wage und Schnur geschehen.

[32] Beim Versetzen etwa gebrauchte Holzkeile sind sofort nach Herstellung und Berichtigung der Lagerfugen zu entfernen. Die Platten sind in volles Mörtelbett zu verlegen.

[33] Sowohl die Lager- als Stofsfugen sind durchaus voll und fest vermittelst Stofskellen mit Mörtel zu füllen.

[34] Die Werksteine müssen an den sichtbar bleibenden Flächen zeichnungsgemäfs fein bearbeitet werden.

[35] Die Fugen dürfen höchstens 1 cm stark sein; dieselben sind (die Fugen der Seitenflächen vor dem Vergiefsen der Stofsfugen) mit Zement zu verstreichen und glatt zu bügeln, ohne dafs für diese Arbeit eine besondere Entschädigung gewährt wird. Etwa beschädigte Werkstücke dürfen nicht durch eingesetzte Stücke oder Zement ausgeflickt werden, sondern sind durch neue zu ersetzen.

§ 33. Schutz der Arbeiten vor Witterungseinflüssen.

[1] In der Zeit vom 15. November bis zum 15. März ist die Ausführung von Maurerarbeiten nur nach Einholung besonderer Genehmigung der Bauverwaltung gestattet.

[2] Wird durch den Eintritt von Regen und Frostwetter die tüchtige und vorschriftsmäfsige Ausführung der Arbeit verhindert, so ist der Unternehmer verpflichtet, die Arbeiten zu unterbrechen, oder auf seine Kosten Mafsregeln und Schutzvorkehrungen zu treffen, welche nach dem Ermessen des leitenden Baubeamten geeignet und ausreichend sind, die Fortsetzung der Arbeiten mit der vorgeschriebenen Sorgfalt und in der bedingungsmäfsigen Güte zu gestatten.

[3] Die unterbrochenen Ausführungen sind in genügender Weise vor den nachteiligen Witterungseinflüssen zu schützen und hierin die Vorschriften der Bauverwaltung zu befolgen.

[4] Mauerteile, welche durch Regen oder Frost gelitten haben, mufs der Unternehmer ohne besondere Vergütung wieder abbrechen und neu aufführen. (Siehe auch § 10, dritter Absatz der allgemeinen Vertragsbedingungen.)

§ 34. Mörtelbereitung und Verarbeitung.

[1] Die Mörtelbereitung und die Beschaffung des hierzu, sowie zur Ausführung des Mauerwerks erforderlichen Wassers, welches rein sein mufs, ist Sache des Unternehmers, der dieselbe ohne besonderen Entgelt ausführen mufs.

[2] Der Unternehmer hat in dem Verdingungsanschlage II seine Preise sowohl für gewöhnlichen Wasserkalkmörtel, als auch für die mit Zement zusammengesetzten Mörtelmischungen abzugeben, deren Mischungsverhältnis in dem genannten Verdingungsanschlage genau vorgeschrieben ist.

[3] Die für die Mörtelbereitung bestimmten Baustoffe müssen vor ihrer Verwendung in besonderen Gefäfsen genau abgemessen werden, damit jedesmal das vorgeschriebene Mischungsverhältnis wirklich erzielt wird.

[4] Kalkmörtel ist derartig durchzuarbeiten, dafs derselbe eine vollständig gleichmäfsige Masse bildet, welche ohne weiteren Wasserzusatz zu verwenden ist.

[5] Zementmörtel ist in der Weise herzustellen, dafs der Zement mit reinem und trockenem Sande in dem vorgeschriebenen Mischungsverhältnisse in besonderen Pfannen auf das Sorgfältigste vermengt wird. Diesem Gemenge wird das erforderliche Wasser erst auf der Verwendungsstelle zugesetzt.

[6] Bei der Bereitung von verlängertem Zementmörtel wird dem sorgfältig anzufertigenden Kalkmörtel der Zement nachträglich zugesetzt und das Ganze in der Weise durchgearbeitet, dafs eine vollständig gleichmäfsige Verteilung des Zementzusatzes stattfindet. Bilden sich bei der Bereitung dieses Mörtels kleine Klumpen, so müssen dieselben sorgfältig zerteilt werden.

[7] Das Löschen des Kalkes hat der Unternehmer ohne besondere Entschädigung zu besorgen. Dasselbe ist bei der Verwendung von hydraulischem Kalk mit der gröfsten Vorsicht auszuführen. Nachdem die grofsen Stücke zerkleinert sind, ist der Kalk in Haufen von etwa 3/4 cbm aufzuschütten, und erfolgt die Besprengung des Kalkes mit reinem Wasser aus Giefskannen; demnächst werden die Haufen mit Sand zugedeckt, welcher vor der Verwendung wieder zu beseitigen ist. Ein Begiefsen des Kalkes aus Eimern ist nicht gestattet.

[8] Das Einlöschen des Fettkalkes geschieht in hölzernen Löschbänken, welche einen mit Schieber versehenen Abflufs nach der Sumpfgrube haben. Während des Löschens ist der Kalk mit Kratzen fleifsig umzurühren, damit derselbe stets mit Wasser in Berührung bleibt. Die gelöschte Masse wird in die Kalkgrube abgelassen und nachdem sie fest geworden, bis zur Verwendung mit einer Sandschicht bedeckt.

[9] Der gelöschte Wasserkalk mufs eine völlig staubfreie Masse bilden und darf frühestens sechs Stunden und nicht später als einen Tag nach dem Löschen zur Mörtelbereitung verwandt werden.

[10] Ist Kalkmörtel 12 Stunden, verlängerter Zementmörtel 3 Stunden und Zementmörtel 1 Stunde nach der Bearbeitung noch nicht zur Verwendung gekommen, so ist derselbe abgestanden und unbrauchbar geworden und darf daher unter keinen Umständen zum Mauerwerk verwendet werden. Solcher wie überhaupt der durch Schuld des Unternehmers unbrauchbar gewordene Mörtel ist von demselben zu ersetzen.

[11] Der ungelöschte hydraulische Kalk mufs unter Dach aufbewahrt werden. Verbrannter oder nicht vollständig gelöschter Kalk ist auf Verlangen sofort von der Baustelle zu entfernen.

[12] Wird der Mörtel nicht nach Vorschrift hergestellt, so ist der bauleitende Beamte berechtigt, die Mörtelbereitung durch besonders dazu angestellte Arbeiter bewirken zu lassen, und werden die Kosten dafür dem Unternehmer ohne weiteres abgezogen werden.

§ 35. Baustoffe.

[1] Alle von dem Unternehmer zu liefernden Baustoffe müssen in jeder Hinsicht den bezüglichen Zwecken entsprechen und von tadelloser Beschaffenheit sein.

[2] Mit dem Angebote hat der Unternehmer die unter 4 der Bemerkungen zum Angebotschreiben vorgesehenen Proben, unter Angabe der Bezugsquelle und mit seinem Siegel bezeichnet, vorzulegen. Von den übrigen Baustoffen, als Kalk, Ton- und Zementröhren, müssen vor Beginn der Lieferung Proben mit Angabe der Bezugsquellen der Bauverwaltung vorgelegt werden, welcher über die Tauglichkeit derselben entscheidet. Die als tauglich angenommenen Proben, welche durch das Siegel des Unternehmers deutlich zu kennzeichnen und anzuerkennen sind, sollen für die Ausführung der Lieferung bezw. für die Entscheidung bei eintretenden Streitigkeiten mafsgebend bleiben.

[3] Unter keinem Vorwande dürfen Baustoffe oder Werkstücke verwendet werden, welche der Probe nicht entsprechen und nicht vor der Verwendung von dem bauleitenden Beamten dem Unternehmer als brauchbar zur Verarbeitung bezeichnet sind.

Bruchsteine.

[4] Die zu liefernden Bruchsteine sollen aus witterungsbeständigem, lagerhaften und festen Gestein von möglichst grofser Festigkeit bestehen.

[5] Die Lagerfläche jedes einzelnen Steines soll mindestens 0,09 qm Gröfse und seine Dicke auf keiner Stelle unter 15 cm betragen. Bei Verwendung von Schieferbruchsteinen ist eine Steindicke von 10 cm zulässig, doch sollen derartig dünne Schichten nicht in der Ansichtsfläche verwendet werden.

[6] Die Bruchsteine müssen die Bergfeuchtigkeit verloren haben, bevor ihre Verwendung zugelassen wird, Steine von schiefrigem (blättrigem) Gefüge und sogenannte Zopfsteine (Tagsgesteine) werden nicht angenommen.

[7] Die für die Ansichtsflächen und die Viaduktpfeiler bestimmten Bruchsteine sind von dem Unternehmer dem bauleitenden Beamten in getrennter Lage zur Prüfung der Verwendbarkeit vorzuführen. Dasselbe gilt für die Wölbsteine.

Ziegelsteine.

[8] Die Ziegelsteine müssen die Abmessungen von 25 cm Länge, 12 cm Breite und 6,5 cm Dicke haben. Dieselben müssen aus gutem reinen, sorgfältig durchgearbeiteten Ziegelboden hergestellt, regelmäfsig scharf geformt und durchaus hart gebrannt und nicht spröde, vielmehr mit dem Maurerhammer leicht zu bearbeiten sein.

[9] Sie dürfen weder Kieselsteine noch Kalk und Mergelklumpen oder andere schädliche Teile enthalten und müssen dem Froste und der Feuchtigkeit vollkommen widerstehen, ohne zu zerbröckeln oder abzublättern.

Kalk.

[10] Der zu liefernde Kalk soll von bester Beschaffenheit und seiner Natur angemessen gebrannt sein, so dafs er sich leicht löscht und wenig oder gar keine Steine bezw. schwer lösliche Bestandteile zurückläfst. Derselbe mufs stets frisch gebrannt, unzerfallen und ganz trocken zur Abnahmestelle gebracht und bis zum Ablöschen trocken aufbewahrt werden.

Ton- und Zementröhren.

[11] Die Ton- und Zementröhren sollen aus bestem Material hergestellt sein und mufs ihre Bezugsquelle in dem Angebote namhaft gemacht werden.

Sand.

[12] Der Sand mufs scharfkörnig und so rein sein, dafs er im Wasser aufgerührt keine pflanzlichen, lehmigen oder tonigen Beimischungen abgibt. Die einzelnen Körner dürfen höchstens 3 mm gröfsten Durchmesser haben.

Vorrat an Baustoffen.

[13] Der Unternehmer mufs die erforderlichen Baustoffe stets in solchen Mengen auf der Baustelle vorrätig haben, dafs das Bedürfnis damit für mindestens eine Woche gedeckt ist. Die Baustoffe dürfen nicht eher verarbeitet werden, als bis sie von dem Bau-Aufsichtsbeamten geprüft und für gut befunden worden sind.

§ 36. Eiserne Röhren.

Die einzelnen Röhren müssen in stehender Form aus grauem, weichem Eisen ohne Löcher, Blasen, Sprünge oder Risse gegossen sein. Besonders ist darauf zu achten, dafs bei sämtlichen Röhren der Kern genau gelagert wird behufs Erzielung gleichmäfsiger Wandstärken. Die Röhren dürfen sich beim Erkalten weder geworfen noch verzogen haben, so dafs die einzelnen Stücke genau in die Muffen eingeschoben werden können. Für die Baulängen der einzelnen Rohre mit Ausnahme der Endröhren, sowie für die Muffen sind die in der Normaltabelle gufseiserner Muffenrohre des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins für Gas- und Wasser-Fachmänner angegebenen Abmessungen mafsgebend. Jedes der beiden Endrohre eines jeden Durchlasses darf nicht unter 1,0 m und nicht über 4,0 m lang, und mufs an dem äufseren freistehenden Ende senkrecht zu seiner Längenachse glatt abgearbeitet sein.

Jeder Röhrendurchlafs mufs nach dem Zusammenlegen der einzelnen Rohrstücke genau die entwurfsmäfsige Länge haben.

Die Wandstärken und die Gewichte werden wie folgt festgestellt:

1. Röhren von 0,10 m Durchmesser: 9 mm Wandstärke und 24 kg für das Meter Baulänge.
2. „ „ 0,30 „ „ 13 „ „ „ 100 „ „ „ „ „
3. „ „ 0,40 „ „ 14,5 „ „ „ 148 „ „ „ „ „
4. „ „ 0,50 „ „ 16 „ „ „ 204 „ „ „ „ „
5. „ „ 0,60 „ „ 17 „ „ „ 265 „ „ „ „ „

Ein Mindergewicht bis zu einschliefslich 3 vom Hundert wird gestattet. Ein Mehrgewicht kann nach dem Ermessen der Bauverwaltung zugelassen werden.

Die Röhren müssen auf den inneren und äufseren Flächen mit gutem Asphaltlack gestrichen sein. Jedes der zu einem und demselben Durchlafs bestimmten Röhren ist mit der Stationsnummer in weifser Ölfarbe deutlich zu bezeichnen.

Die Abnahme der Röhren und die Feststellung des Gewichts einzelner Rohrstücke erfolgt auf der Baustelle. Die Gleichmäfsigkeit der Wandstärke wird event. durch Anbohrung festgestellt.

Alle diesen Bedingungen nicht entsprechenden Röhren werden dem Unternehmer zur Verfügung gestellt und sind schleunigst durch andere, abnahmefähige ohne jedwede weitere Entschädigung zu ersetzen. Die zur Abnahme erforderlichen Arbeiter und Geräte hat der Unternehmer ohne besondere Vergütung vorzuhalten.

§ 37. Tagelohnrechnungen.

Falls die Bauverwaltung zur Ausführung von eigenen Arbeiten innerhalb der Strecke des Unternehmers Arbeiter bedarf, so ist dieser verpflichtet, dieselben der Bauverwaltung auf Verlangen bis zu einer Anzahl von 10 v. H. seiner Arbeitskräfte zu stellen.

Die dafür dem Unternehmer zu zahlenden Löhne betragen für die wirklich geleistete Arbeitsstunde:

a) Innerhalb der Zeit vom 15. März bis einschl. 15. Dezember

für einen Polier	= 0,60 M.	für die Stunde
„ „ Gesellen	= 0,45 „	„ „ „
„ „ Handlanger oder Arbeiter	= 0,30 „	„ „ „

b) Innerhalb der Zeit vom 15. Dezember bis einschl. 15. März

für einen Polier	= 0,50 M.	für die Stunde
„ „ Gesellen	= 0,40 „	„ „ „
„ „ Handlanger oder Arbeiter	= 0,25 „	„ „ „

einschl. der von denselben vorzuhaltenden Geräte, Werkzeuge und der erforderlichen Rüstungen. Erweisen sich die vom Unternehmer überwiesenen Arbeiter als träge oder zu der auszuführenden Arbeit ungeeignet, so werden dieselben zurückgewiesen und sind durch andere geeignetere Arbeiter zu ersetzen. Die hierbei aus Zeitverlusten entstehenden Unkosten hat der Unternehmer zu tragen. Anforderungen der Unternehmer für im Tagelohn gestellte Tagewerke aus einer längeren Zeit als höchstens vier Wochen oder für solche, zu denen der Unternehmer keinen schriftlichen Auftrag erhalten hat oder solchen auf Grund eines mündlichen Auftrages schriftlich binnen längstens 48 Stunden nach diesem bei dem bauleitenden Beamten nicht angefordert hat, soll die Bauverwaltung zurückzuweisen berechtigt sein, welcher Bestimmung der Unternehmer sich ausdrücklich hiermit unterwirft.

Auch für die der Bauverwaltung in Tagelohn gestellten Arbeiter liegt dem Unternehmer die Kranken-, Alters- und Unfall-Versicherungs-Verpflichtung gemäfs den §§ 16 bis 18 ob.

Die Bezahlung der gemäfs § 21 der allgemeinen Bedingungen einzureichenden Tagelohnrechnungen erfolgt alle 14 Tage.

§ 38. Vorlage der Rechnung.

[1] Die gemäfs § 20 der allgemeinen Bedingungen vom Unternehmer aufzustellende Rechnung ist durch saubere und übersichtliche Massenberechnungen, sowie durch Prüfungs- bezw. aufgenommene Querschnittszeichnungen zu begründen.

[2] Die Prüfungszeichnungen und Querschnitte, in denen jedes den Massenermittelungen zugrunde liegende Mafs enthalten sein mufs, müssen mit dem Anerkennungsvermerk des Unternehmers versehen sein und in Form und Darstellungsweise genau den dem Verding zugrunde liegenden Zeichnungen entsprechen.

[3] Die Massenermittelungen nebst Prüfungszeichnungen bezw. Querschnitten sind jedesmal 6 Wochen nach den für die Fertigstellung festgesetzten Zeitpunkten der Bauverwaltung einzureichen, welche dieselben prüft und wenn sie für annehmbar befunden sind, dem Unternehmer behufs Aufstellung der nach § 20 der allgemeinen Bedingungen vorzulegenden Rechnung wieder zustellt.

[4] Die Rechnung selbst mit allen oben genannten Anlagen ist bis spätestens 4 Wochen nach dem Tage der Rückgabe der oben erwähnten Massenermittelungen zur Vorlage zu bringen.

[5] Überschreitet der Unternehmer eine der hier angesetzten Fristen, oder sucht er sich seinen
htiger, den obigen Bedingungen nicht entsprechender Berechnungen
r allein der bauleitenden Behörde ein Urteil zusteht, so erkennt
it zu, die Abrechnung bezw. die einzelnen Massenermittelungen
wa bereits anerkannten, auf seine Kosten neu her- bezw. fertig
gen in der Abwickelung der Geschäfte und der Auszahlung der
en.
stehenden Kosten steht dem Unternehmer nur eine rechnerische

von dem Recht, die Abrechnung des Vertrages und die Massen-
Unternehmers ausführen zu lassen, Gebrauch machen, so wird
der Abrechnungsarbeiten schriftlich mitteilen.

. . . . 190 . .

D . . . Unternehmer.

Anlage No. 1 zum Verdingungsanschlag I, Pos. 1. *Los . . .*

H. Zusammenstellung der zu bewegenden Erdmassen

von Stat. 1 + 95,00 bis Stat. 70 + 00.

Gemarkungen: . . . .

Bemerkung: Diese Aufstellung wird dem Unternehmer ohne Gewähr für die Gröfse des Umfangs der Arbeiten lediglich zur allgemeinen Unterweisung ausgehändigt. Sie wird dem abzuschliefsenden Vertrage daher nicht beigefügt.

Lfde. No.	Zu fördernde Abtragsmassen	Verteilung der Erdarbeiten								Angenommene mittlere Förderweite einschliefslich der Steigung	Preis				Wiederholung des Preises in Worten	Geldbetrag im			
		Ort der Entnahme				Ort der Verwendung					des Lösens, Ladens und Einbauens		der Förderung für 1 cbm Abtrag			einzelnen		ganzen	
		Abtrag (normaler)		Seitenentnahme		Auftrag (normaler)		Seitenablagerung											
		von	bis	von	bis	von	bis	von	bis										
	cbm	Station	Station	Station	Station	Station	Station	Station	Station	m	M.	Pf.	M.	Pf.		M.	Pf.	M.	Pf.
*a*1	100160	1+95,0	70+00	—	—	—	—	—	—	—	—	60	—	—	*Sechzig Pfennig*	60096	—	—	—
*b*1	6000	—	—	(Einschnittsverbreiterung) 9+30	12+77	1+95,1	2+85	—	—	1000,00	—	—	—	50	*Fünfzig Pfennig*	—	—	3000	—
2	5300	10+68	11+90	—	—	2+85	6+40	—	—	900,00	—	—	—	45	*Fünfundvierzig Pfennig*	—	—	2385	—
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			⋮				⋮				⋮	
12	211	14+94	17+23	—	—	—	—	Schneedämme 14+94	17+23	25,0	—	—	—	10	*Zehn Pfennig*	—	—	21	10
⋮	⋮	⋮	⋮			⋮	⋮	⋮	⋮	⋮				⋮				⋮	
30	5100	—	—	(Einschnittsverbreiterung) 50+66	63+14	46+12	46+57	—	—	1000,0	—	—	—	50	*Fünfzig Pfennig*	—	—	2550	—
31	2000	63+76	66+50	—	—	46+57	46+70	—	—	1900,0	—	—	—	70	*Siebzig Pfennig*	—	—	1400	—
32	39400	50+66	63+14	—	—	46+70	50+66	—	—	800,0	—	—	—	40	*Vierzig Pfennig*	—	—	15660	—
33	70	66+87	67+24,40	—	—	66+87	67+24,40	—	—	25,0	—	—	—	10	*Zehn Pfennig*	—	—	7	—

u. s. f.

Zus. 100160 cbm Boden bedingungsgemäfs zu fördern . . . . Summa $a\,1 + b\,1$ bis 36 = 95152 | 10

Der vertragliche Einheitspreis für die Erdarbeiten zu Position 1 des Verdingungsanschlages beträgt demnach in Gemäfsheit des § 22 der Besonderen Vertragsbedingungen:

$$\frac{a\,1 + b\,1 \text{ bis } 36}{100160} = \frac{95152{,}10 \text{ M.}}{100160} = \text{rund 95 Pf. für das Kubikmeter.}$$

Anlage No. 2 zum Verdingungsanschlag I, Pos. 2a₁, 2b₁, 4, 5, 6, 7 u. 7a, 14. *Los . . .*

J. Zusammenstellung der besonderen Böschungs- und Uferbefestigungen u. s. w.

(Ohne Gewähr.)

Lfde. No.	Station von	Station bis	Bezeichnung der Anlagen	2a₁ Böschungen mit Kopfrasen qm	2b₁ Anpflanzungen qm	4 Steinpackungen cbm	5 Trockenmauerwerk cbm	6 Trockenmauerwerk in Mörtel cbm	7 u. 7a Steinvorwurf und Steinunterpackung cbm	14 Graben- und Muldenpflaster qm	Bemerkungen.
1	1+50	3+0	Flufsverlegung	30	300	200,00			100,0	200	
2	4+35		Seitenweg links							12,0	
3	9+50	10+30	Pflaster des Bahngrabens							100,0	
4	14+70		Böschungsrinne							25,0	
5	12+90		Grabendurchlafs			15,0				10,0	
6	14+0		Röhrendurchlafs						10,0		
7	18+10	18+30	Befestigung des Dammfufses	30							
8	19+0	19+32	Trockenmauer				60,0				80 cbm Baugrubenaushub.
9	20+70	21+0	Futtermauer						10,0	20,0	
10	7+90	28+20	Mühlgraben	70							
11	29+50		Mühlgrabenbrücke			15,0	30	25	10,0		50 „ dosgl. (Vergl. Vorbemerkung No. 11 auf S. 396.)
						u.	s.	f.			
			zusammen abgerundet	1500	500	1200	200	60	750	1600	

Anlage No. 3 zum Verdingungsanschlag I, Pos. 20, 21, 21a, 22, 24 u. 24a. *Los . . .*

K. Zusammenstellung der Einfriedigungen.

(Ohne Gewähr.)

Lfde. No.	Station von	Station bis	Bezeichnung der Anlagen	20 Einfaches hölzernes Geländer lfde. m	21 Holmgeländer aus einzelnen Böcken lfde. m	22 Eisernes Geländer aus einzelnen Böcken lfde. m	22a* Fufswegschranke aus Verhandholz lfde. m	23 u. 23a Prellsteine Stück	Bemerkungen.
1	5+00	8+50	Wegeverlegung links u. Übergang	350,0				4	
2	7+00	7+06	Abschlufs des gegen die Bahn stofsenden alten Weges	15,0			·	6	
3	8+50	10+40	Fufswegverlegung rechts	260,0					
4	19+15	19+65	Fufswegübergang und Verlegung	60,0					
5	33+10		Chausseeübergang			45,0		4	
6	50+0		Wegübergang	·				32	
			u. s. f.						
			zusammen	1000,0	20,0	300,0	10,0	90	

* Ist im Verdingungsanschlag fortgelassen.

Anlage No. 4 zum Verdingungsanschlag I, Pos. 9, 10 u. 10a, 11a, 12 u. 17. *Los . . .*

L. Zusammenstellung der zu befestigenden Wegeübergänge und Seitenwege.

(Ohne Gewähr.)

Lfde. No.	Station von	Station bis	Wegbreite m	Bezeichnung der Anlagen	9 Wegebefestigung: Beschotterung 10 cm stark qm	10 u. 10a Wegebefestigung: Bekiesung 5 cm stark qm	11a Besteinung qm	12 Besteinung der Provinzialstrafsen qm	17 Strafsenpflaster qm	Bemerkungen.
1	3+20		7,0	Chausseeübergang			150,0			
2	3+20	5+0	4,0	Wegverlegung links		170				
3	9+53		4,0	Fufswegübergang		36,0				
4	19+10	19+60	3,0	Wegerampe rechts		120,0				
5	24+30	28+95	3,0	Waldwegverlegung links		700,0				
6	35+50	37+75	3,0	Seitenweg links	150,0					
7	45+0		8,0	Strafsenübergang		50,0		250	60,0	
				u. s. f.						
				zusammen	1900	1800	200	2000	90,0	

Anlage No. 5 zum Verdingungsanschlag.

M. Zusammenstellung der

(Ohne

Position d. Verdingungsanschlages II:			1	2au.2b	3	6	7	9	11	12	14	15	16	17
Laufende Nummer	Station	Bezeichnung des Bauwerks	Baugrubenaushub	Grund- und aufgehendes Mauerwerk	Gewölbemauerwerk	Werkstein-Abdeckplatten 0,15 m stark	Rauhe Werkstein-Abdeckplatten	Auflagersteine	Fugenverstrich der Ansichtsflächen	Fugenverstrich der Leibungsflächen	Gewölbeabdeckung	Abgeschrägte Flächen	Rollschicht	Mauerwerk der Kaskaden, Rinnen, Futtermauern
			cbm	cbm	cbm	qm	cbm	cbm	qm	qm	qm	qm	qm	cbm
1	5+10	Seitenrohrdurchlafs												
2	5+20	Rohrdurchlafs												
3	8+20	Hölzerne Trummen												
4	11+70	Bachbrücke	80,0	42,0		10,0		1,33	20,0			3,0		
5	12+90	Grabendurchlafs	105,0	40,0		10,0		0,60	40,0			4,0		
6	14+0	Rohrdurchlafs												
7	29+70,0	Plattendurchlafs	58,0	27,0		2,50	1,40		16,0			8,0		
						u.	s.	f.						
		Zusammen . .	1200	880	15,0	190	10,0	10,0	700	40,0	30,0	140	20,0	300,0

§ 7. Formen der Verträge. Verfahren beim Abschlufs derselben. Die von der Bauverwaltung und den die Ausführung der Arbeiten und Lieferungen übernehmenden Personen oder Geschäften gegenseitig übernommenen Verpflichtungen pflegen beurkundet zu werden

1. durch Verdingzettel,
2. Bestellzettel, Bestell- oder Angebotschreiben,
3. durch förmliche schriftliche Verträge.

1. Verdingzettel. Unter Verdingzettel versteht man die beim Bau im Selbstbetrieb vorkommende Form des schriftlichen Übereinkommens zwischen der Bauverwaltung und den einzelnen Schächten. In der für Preufsen erlassenen Verordnung vom 21. Dezember 1846, betreffend die beim Eisenbahnbau beschäftigten Handarbeiter (siehe § 3 dieses Kapitels), ist darüber folgendes bestimmt:

„§ 8. Die Eisenbahndirektionen sind verpflichtet, dafür zu sorgen, dafs jeder Arbeiter beim Beginn der Arbeit über deren Bezahlung genau und vollständig in Kenntnis gesetzt wird. Bei Akkordarbeiten erhält der Schachtmeister einen Akkordzettel, welcher die Bezeichnung der Arbeit und des in Akkord gegebenen Stückes, den Inhalt desselben nach Schachtruten oder sonstigen Einheiten und den bedungenen Preis enthalten mufs; auf demselben werden auch alle etwaigen Abschlagszahlungen vermerkt. Jedem Mitarbeiter steht täglich nach vollendeter Arbeit die Einsicht des Akkordzettels zu."

Ferner heifst es unter 5. der jener Verordnung als Muster beigefügten Arbeitskarte:

„5. Dem Schachtmeister wird bei jeder Zahlung noch ein besonderer Zettel eingehändigt, welcher nachweist, wofür die Zahlung geleistet worden."

„Diesen Zettel, welcher mit der Unterschrift und dem Siegel (oder Stempel) der Bauaufsichtsbeamten versehen ist, hat der Schachtmeister auf Verlangen jedem einzelnen Arbeiter vorzuzeigen."

Bei Abschlufs von Schachtgedingen mit Schächten ist mit besonderer Vorsicht bei der Feststellung der zu bewilligenden Preise zu verfahren, damit der den einzelnen

Los . . .

Mengen der Bauwerke.

Gewähr.)

17b	18	20	21	22	23	24	25	26	27	30	31	
Mauerwerk zu Schlammfängen und Einsteigeschächten	Rinnen- und Sohlenpflaster	Seiten-durchlässe			Eiserne Rohrdurchlässe				Trummen aus Eichenholz	Kiefernkantholz Bohlenbelag und Brückengeländer	Schmiedeisen zu Geländer und Konsolen	Bemerkungen.
		0,30 m	0,50 m	0,60 m	0,30 m	0,40 m	0,50 m	0,60 m				
cbm	qm	lfde. m	lfde. m	lfde. m	lfde. m	lfde. m	lfde. m	lfde. m	lfde. m	cbm	kg	
				10,0								
								7,0				
									5,0			
	40,0											
					14,0							
	5,0											
					u.	s.	f.					
8,0	200,0	30,0	10,0	10,0	90,0	20,0	40,5	45,0	12,0	8,0	2400	

Arbeitern erwachsende Verdienst im richtigen Verhältnisse zu dessen Bedürfnissen und zu dem üblichen Tagelohn stehe. Es ist zu vermeiden, dafs der Verdienst der Arbeiter in den verschiedenen Schächten ein zu verschiedener werde, weil dadurch leicht Mifstrauen in die Unparteilichkeit der Beamten, und somit Erbitterungen unter den Arbeitern und Störungen auf den Baustellen entstehen.

Daher empfiehlt es sich, den einzelnen Schächten nur möglichst gleichförmige und leicht zu übersehende Arbeiten zu übertragen, so dafs der einzelne Mann sich Klarheit über den ihm zustehenden Verdienst verschaffen kann. Am vollkommensten wird letzteres erreicht, wenn neben den Stücklöhnen zugleich im voraus festgestellt wird, wie viel für jede Ladung des betreffenden Fördergefäfses (Karre, Wagen u. s. w.) bezahlt wird, und also der Arbeiter aus der Zahl der täglich geförderten Einheiten sofort den ihm zustehenden Geldbetrag ermitteln kann. Kommen gröfsere Arbeiten vor, die ihrer Natur nach den einzelnen Arbeitern nicht gut gegen Stücklöhne übertragen werden können, wie Entwässerungsanlagen, Wiederherstellungs- und Unterhaltungsarbeiten, so werden für solche Arbeiten Schächte im Tagelohn angestellt.

Nach dem Grade der Ausführlichkeit, mit welchem die Arbeiten nach Lage, Mafs und Masse bezeichnet werden und je nachdem es für erforderlich erachtet wird, Angaben über die Art der Ausführung, über Beschaffung und Unterhaltung von Gerätschaften u. dergl. in dem Verdingzettel aufzunehmen, bestimmen sich dessen Form und Inhalt.

Bei vielen Verwaltungen war und ist es üblich, den doppelt ausgefertigten Verdingzettel von beiden Vertragsschliefsenden, dem Schachtmeister und dem zuständigen Baubeamten unterzeichnen zu lassen, bei anderen nur von dem Baubeamten.

Als Muster lassen wir hier ein den Vorschriften für die Verwaltung der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen, Ausgabe 1902, S. 97 entnommenes Beispiel mit dem in der Arbeitskarte vorgeschriebenen Zahlzettel folgen.

Eisenbahndirektionsbezirk . . . . . . **Bauabteilung** . . . .

Baustrecke *N. N.* **Aufsichtsbezirk von Km.** *6 + 2* **bis Km.** *8 + 5*.

Akkordzettel No. 10

über Erdarbeit.

Dem Schachtmeister *August Scholz* aus *Ehrenfeld* werden umstehend verzeichnete Erdarbeiten beim obengenannten Bau in der Zeit vom *1. Mai* bis *15. September 1894* übertragen und erhält derselbe für deren vorschriftsmäfsige und untadelhafte Ausführung den berechneten Geldbetrag von *18656 M. 50 Pf.*, der ihm an den festgesetzten Zahlungstagen gezahlt werden soll.

Er hat die ihm übergebenen Gerätschaften vorsichtig zu benutzen und von seinen Leuten benutzen zu lassen, auch nach vollendeter Arbeit vollständig zurückzugeben. Er unterwirft sich und seine Leute, für welche er haften mufs, den Bestimmungen der Arbeitskarte und läfst sich die Aufhebung dieses Akkordes und die Feststellung des bis dahin verdienten Geldbetrages im Laufe der Arbeit gefallen, wenn er nach Beurteilung des bauleitenden Beamten der Ausführung nicht gewachsen sein oder eine Einstellung der Arbeit verfügt werden sollte.

Derselbe hat erhalten:

am *17. Mai*	*1894*	für	*1./14. Mai*,	abschläglich	. . *1200 M.*	*— Pf.*
„ *31.* „	„	„	*15./28.* „	„	. . *1750* „	— „
„ *14. Juni*	„	„	*29/5.—11./6.*,	„	. . *2000* „	— „
„ *28.* „	„	„	*12./25. Juni*,	„	. . *2200* „	— „
„ *12. Juli*	„	„	*26./6.—9./7.*,	„	. . *2300* „	— „
„ *26.* „	„	„	*10./23. Juli*,	„	. . *2350* „	— „
„ *9. August*	„	„	*24/7.—6./8.*,	„	. . *2400* „	— „
„ *23.* „	„	„	*7./20. August*,	„	. . *2000* „	— „
„ *6. September*	„	„	*21./8.—3./9*,	„	. . *2000* „	— „
„ *20.* „	„			den Rest . . .	*456* „	*50* „
				Zusammen . . .	*18656 M.*	*50 Pf.*

a) Massenberechnung und Massenverteilung. (Auszug aus dem Anschlage über Erdarbeiten.)[44])

b) Berechnung der Arbeitsleistungen.

a. Position No.	b. Massen	c. Gegenstand der Geldberechnung	d. Transportweite m	e. Preis für die Einheit M.	f. Geldbetrag M.	Pf.
		I. Kosten des Lösens und Ladens.				
1	*25370*	cbm Erdmassen (leichten Tonboden) zu lösen und in die Beförderungsmittel zu verladen	—	*0,45*	*11416*	*50*
2	*1325*	cbm Schuttmassen desgleichen	—	*0,30*	*397*	*50*
	26695	cbm Summe I . .	—	—	*11814*	—
		II. Kosten des Bewegens und Einbauens.				
1	*3395*	cbm in den Stationen zu verwerfen bezw. zu verkarren und einzuebnen	*10*	*0,10*	*339*	*50*
2	*6950*	cbm auf 50 m Entfernung zu bewegen, abzustürzen und einzuebnen	*50*	*0,20*	*1390*	—
3	*16350*	cbm auf 150 m Entfernung desgleichen	*150*	*0,30*	*4905*	—
	26695	cbm Summe II . .	—	—	*6634*	*50*
		III. Böschungsarbeiten.				
1	*5200*	qm Böschungsflächen einzuebnen und zu besamen. (Der Samen wird verwaltungsseitig geliefert.)	.	*0,04*	*208*	—
		Summe III . .	—	—	*208*	—
		Dazu „ II . .	—	—	*6634*	*50*
		und „ I . .	—	—	*11814*	—
		Überhaupt . .	.	.	*18656*	*50*

Aufgestellt *N. N.*, den *20. April 1894*. **Der Vorstand der Bauabteilung.** *N. N.*

[44]) Hier fortgelassen.

Zahlzettel.

Der Schachtmeister *August Scholz* hat am heutigen Zahlungstage laut Belag No. 515

als erste Abschlagszahlung auf die Erdarbeits-Leistungen gemäfs Verdingzettel No. 10 vom 20. April 1894	*1200 M. — Pf.*
laut Belag No. . . .	
(u. s. w., falls verschiedene Leistungen zu berechnen sind)	
	1200 M. — Pf.
mithin nach Abzug des Krankenkassenbeitrages u. s. w. von . . .	*18 „ 20 „*
noch	*1181 M. 80 Pf.*

ausgezahlt erhalten.

Der Durchschnittsverdienst beträgt bei *zwölf* Arbeitstagen für Mann und Tag *2 M. — Pf.*, geschrieben *Zwei Mark.*

N. N. den *17. Mai 1894.*

Der Bauaufsichtsbeamte,	Der Baukassenrendant.
N. N.	*N. N.*

2. Bestellzettel, Bestell- und Angebotschreiben. a) Bestellzettel. Liegen die Verhältnisse einfach und ist der Wert der Leistung oder Lieferung geringer, sind besonders die Preise ortsüblich oder durch anerkannte Preisverzeichnisse bestimmt, so pflegt man von einer vorausgehenden schriftlichen Vereinbarung abzusehen und sich der sogenannten Bestellzettel zu bedienen, in welchen das Wesentliche des Auftrags knapp und bestimmt zum Ausdruck zu bringen ist. Als Muster eines Bestellzettels möge der Vordruck dienen, wie er bei den preufs.-hessischen Eisenbahnen unter Verwendung des Durchschreibverfahrens im Gebrauch ist (s. S. 441).

b) Bei höherem Wert (jedoch noch unter 1000 M. bei der preufs. Staatsbahnverwaltung) bedient man sich mit Vorteil der Bestell- oder Angebotschreiben, d. s. schriftliche Vereinbarungen, mittels deren die eine Partei schriftlich Anträge stellt, welche die andere Partei annimmt.

Bei Bauausführungen und Lieferungen wird der Antrag in Form eines Angebots des Unternehmers oder eines Bestellschreibens der Bauverwaltung gestellt und das Geschäft gilt als abgeschlossen, wenn im ersteren Falle die Bauverwaltung, im zweiten der Unternehmer eine zusagende Antwort erteilt hat.

Die schriftlichen Anträge (Bestellschreiben oder Angebote) pflegen einige allgemeine Bedingungen über die Art der Ausführung, der Zahlung, der Verzugsstrafen und der Entscheidung von Streitpunkten zu enthalten; sie geben ferner eine Beschreibung der Arbeiten oder Lieferungen, die Massen, die Preise bezw. Geldbeträge, die Vollendungsfristen und andere zu dem betreffenden Gegenstande erforderliche Bestimmungen.

Als Beispiel eines Bestellschreibens, welches für diese Zwecke bei gröfseren Bauausführungen vielfach angewandt ist, geben wir folgendes. Auf der letzten Seite enthält dasselbe das Antwortschreiben, welches nur ausgefüllt und vollzogen zu werden braucht.

Bestellschreiben.

No. . . . . den . . ten . . . . . . 19 . .

An

Herr . . . . in . . . .

Zum Bau des . . . . bestellt Unterzeichneter hierdurch die Ausführung der in dem umstehenden Verzeichnisse beschriebenen Arbeiten bezw. Lieferungen zu den beigesetzten Preisen und unter folgenden Bedingungen:

1. Arbeiten und Lieferungen, welche nach dem Urteile der Bauverwaltung den Bestimmungen des umstehenden Verzeichnisses, sowie den etwa dazu gehörigen Zeichnungen und Probestücken nicht entsprechen, müssen je nach Vorschrift des betreffenden Baubeamten von dem Unternehmer geändert oder ersetzt werden. Ausgeschlossene Lieferungsgegenstände sind auf Kosten des Unternehmers sofort vom Bauplatze zu entfernen.

2. Die Arbeiten und Lieferungen müssen in den in dem Verzeichnisse angegebenen Fristen vollendet werden. Für jeden Tag Verspätung zahlt der Unternehmer eine Verzugsstrafe im Betrage von $^1/_2$ v. H. der bei richtiger Erfüllung seiner Verbindlichkeiten ihm dafür zustehenden Gesamtforderung. Aufserdem steht es der Bauverwaltung frei, die nach Verstreichen der ausbedungenen Fristen noch fehlende Menge auf Rechnung des Unternehmers ganz oder teilweise anderweitig zu beschaffen.

3. Nachdem die Arbeiten bezw. Lieferungen ganz vollendet, seitens der Bauverwaltung geprüft und bedingungsgemäfs befunden sind, erfolgt nach der darüber aufgestellten Rechnung die Zahlung durch die für die betreffende Baustrecke eingerichtete Kasse zu . . . .

Nachdem Sie mir den Empfang des Gegenwärtigen und Ihr Einverständnis mit dessen Inhalt innerhalb der nächsten acht Tage angezeigt haben werden, wozu ich den anliegenden Vordruck zu benutzen bitte, betrachte ich dieses Geschäft als endgiltig abgeschlossen.

Lieferungs- und Arbeitsverzeichnis.

Lfde. No.	Vordersätze	Beschreibung des Gegenstandes, auch besondere Bedingungen, Lieferungsfristen, Gewährleistung	Einheitspreis M.	Einheitspreis Pf.	Geldbetrag im ganzen M.	Geldbetrag im ganzen Pf.

. . . . den . . ten . . . . . . 19 . .

Antwortschreiben.

An

den Herrn . . . .

in . . . .

In Erwiderung auf das mir zugegangene Bestellschreiben vom . . . ., von dem eine Abschrift vorstehend zurückfolgt, erkläre ich mich mit dem Inhalte desselben einverstanden und verpflichte mich demnach, die bei mir bestellten Arbeiten bezw. Lieferungen zu einem Gesamtbetrage von . . . . . . M. . . Pf. in Worten . . . . unter den mitgeteilten Bedingungen vorschriftsmäfsig und pünktlich auszuführen.

Der Unternehmer.

Die Vordrucke für Angebote unterscheiden sich von denen der Bestellschreiben nur durch den Eingang und Schlufs des Schreibens, die allgemeinen Bedingungen, sowie das Lieferungs- und Arbeitsverzeichnis bleiben dieselben.

Die erwähnte, dem kaufmännischen Verkehr entnommene Art des Geschäftsabschlusses eignet sich vorzugsweise für Lieferungsgeschäfte, welche in dieser Form denn auch oft über sehr erhebliche Gegenstände, Schienen, Betriebsmittel u. s. w. abgeschlossen werden.[45])

Für Verträge über gröfsere Bauausführungen durch Unternehmer wählt man in der Regel die unter 3. besprochene Form.

---

[45]) Über die Frage der Stempelpflichtigkeit von schriftlichen Abschlüssen der bezeichneten Art bestimmt der § 1 des Stempelsteuergesetzes für den preufsischen Staat vom 31. Juli 1895 folgendes: „Ergibt sich die Einigung über ein Geschäft aus einem Briefwechsel oder einem Austausch sonstiger schriftlicher Mitteilungen, so wird in der Regel ein Stempel hierfür nicht erhoben. In einem solchen Falle tritt aber die Verpflichtung zur Entrichtung des betreffenden Stempels ein, wenn nach der Verkehrssitte über das Geschäft ein förmlicher schriftlicher Vertrag errichtet zu werden pflegt, diese Errichtung indessen nicht stattgefunden hat und von den Beteiligten beabsichtigt ist, durch den Briefwechsel oder den Austausch der sonstigen schriftlichen Mitteilungen die Aufnahme eines solchen Vertrages zu ersetzen."

Muster II. Vordruck zu einem Bestellzettel.

(Stamm.) (Unzutreffendes ist vom Besteller zu durchstreichen.)

Dienststelle: *Kgl. Bauabteilung A—B.*

Rechnungsjahr: *1903.*

Verrechnungsstelle: Tit *V* Pos. *1* Unterpos. *1.*

Bestellzettel No. *10.*

Herren Rein & Kretschmar in *Eberswalde*

wird ersucht, auf Grund des Vertrages No. *12 A* vom *20. Juli 1903* bis zum *8. November 1904 folgende* *Leistungen* auszuführen:

	Zum Preise von M.	Pf.
Auf Bahnhof B:		
Abladen von 100 t eisernen Röhren bis 500 mm Durchmesser und bis 20 m seitlich zu lagern	*80*	*00*
. . . .	. . . .	. . . .
. . . .	. . . .	. . . .
. . . .	. . . .	. . . .
. . . .	. . . .	. . . .
. . . .	. . . .	. . . .

B, den *10. 10. 1903.*

(Dienstbezeichnung.) Der *Streckenbaumeister*

(Name.) *gez. Schulze.*

a) Tag der Leistung oder Lieferung: *8. 11. 03.*

b) Tag d. Eingangs d. Kostenrechn.: *19. 11. 03.*

c) Tag der Weitergabe der letzteren: *21. 11. 03.*

(Name.) *gez. Schulze*

(Dienstbezeichnung.) *Streckenbaumeister*

(Abschnitt.) (Unzutreffendes ist vom Besteller zu durchstreichen.)

Dienststelle: *Kgl. Bauabteilung A—B.* Genehmigt: *A. 17. 10. 03.* *gez. M.*

Rechnungsjahr: *1903.*

Verrechnungsstelle: Tit. *V* Pos. *1* Unterpos. *1.*

Bestellzettel No. *10.*

Herren Rein & Kretschmar in *Eberswalde*

wird ersucht, auf Grund des Vertrages No. *12 A* vom *20. Juli 1903* bis zum *8. November 1904 folgende* *Leistungen* auszuführen:

	Zum Preise von M.	Pf.
Auf Bahnhof B:		
Abladen von 100 t eisernen Röhren bis 500 mm Durchmesser und bis 20 m seitlich zu lagern	*80*	*00*
. . . .	. . . .	. . . .
. . . .	. . . .	. . . .
. . . .	. . . .	. . . .
. . . .	. . . .	. . . .
. . . .	. . . .	. . . .

(Für den Lieferanten.) Nach Ausführung der Bestellung ist dieser Bestellzettel mit der Rechnung an den Unterzeichneten zu übersenden. Zur Aufstellung der Rechnung ist ausschliefslich das von der Eisenbahnverwaltung vorgeschriebene Formular zu verwenden.

B, den *10. 10. 1903.*

(Dienstbezeichnung.) Der *Streckenbaumeister*

(Name.) *gez. Schulze.*

Die oben bezeichneten Gegenstände sind hierher abgeliefert worden.

B, den *9. November 1903.*

(Name.) *gez. Müller*

(Dienstbezeichnung.) *Bauaufseher.*

Die Rechnung ist am *30. 11. 03* zur Zahlung angewiesen worden.

(Name.) *gez. Rosenberg*

(Dienstbezeichnung.) *Eisenbahnsekretär.*

3. Förmliche Verträge. Unter den schriftlichen Verträgen im engeren Sinne sind die von beiden Beteiligten vollzogenen Urkunden zu verstehen, welche in erschöpfender Weise die gegenseitig übernommenen Verpflichtungen feststellen. Wird der Vertrag auf Grund eines Ausschreibungsverfahrens abgeschlossen, so wird das angenommene vollständige Angebot mit den allgemeinen und besonderen Bedingungen dem eigentlichen Vertrag als Bestandteil beigefügt.

Die weiteren Anlagen der Verträge bilden die zugehörigen Pläne und Zeichnungen, Nachweisungen u. dergl. Indem der Vertrag auf diese Anlagen Bezug nimmt, braucht er selbst nur die Bezeichnung der Gegenstände, die Angaben der Vertragsnummern, die Höhe des Pfandes und etwa solche Bestimmungen zu enthalten, welche die Vertragsbedingungen ergänzen oder abändern. Als Beispiel ist das nachstehende Muster eines Vertrages bearbeitet, welchem das in § 6, S. 393 aufgeführte Angebot zugrunde liegt.

Muster III. Vertrag über die Ausführung der Arbeiten zur Herstellung des Bahnkörpers.

Eisenbahndirektionsbezirk . . . .

Neubaustrecke . . . .

Wegen der Stempelpflicht ist nach Tarifstelle 16, 32 und 71 des Stempelsteuergesetzes vom 31. Juli 1895 das Erforderliche veranlafst.

. . . . , den . . . . 1903.

Stempelberechnung.

Nach § 4 beträgt der Wert der von dem Unternehmer zu liefernden Materialien 45 000 M.

Es sind zu verwenden:

a) zur Hauptausfertigung $^1/_3$% des Wertes der zu liefernden Materialien	150 M.	— Pf.
Allgemeiner Vertragsstempel in der darstellbaren Hälfte . .	1 „	— „
	151 M.	— Pf.
b) zur Nebenausfertigung . . .	1 „	50 „
	Sa. 152 M.	50 Pf.

Vertrag Nr. . . .

Wertgegenstand . . . . M. . . Pf.

Verrechnung erfolgt bei dem Baufonds:

. . . .

Vertrag.[46])

Zwischen dem Vorstand der Bauabteilung zu . . . . Namens und vorbehaltlich der Genehmigung der den Eisenbahnfiskus vertretenden Königlichen Eisenbahndirektion zu . . . . einerseits und dem Bauunternehmer N. N. in . . . . andererseits ist nachstehender Vertrag geschlossen worden.

§ 1.

Herr N. N. übernimmt auf Grund des diesem Vertrage beigefügten Angebotes und der zugehörigen Verdingungsanschläge die Ausführung der Arbeiten zur Herstellung des Bahnkörpers in Los I von Station 0,0 bis Station 70 der Neubaustrecke . . . . .

§ 2.

Die diesem Vertrage beigefügten:

a) Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung des Bahnkörpers,
b) besonderen Vertragsbedingungen für die Ausführung des Bahnkörpers einschl. der Nebenanlagen. sowie . . Zusammenstellungen, sowie
c) . . Hefte Zeichnungen[47]), die beiderseits als zum Vertrage gehörig anerkannt und vollzogen und besonders aufbewahrt sind,

bilden einen wesentlichen Bestandteil dieses Vertrages.

---

[46]) Sämtliche Verträge, auch die im Wege des Schriftwechsels abgeschlossenen, sind auf der ersten Seite nur in halber Breite des Bogens zu beschreiben, so dafs die linke Hälfte der ersten Seite für die Stempelberechnung, das Aufkleben der Stempelmarken und die Entwertungs- und sonstigen Vermerke über die Erfüllung der Stempelpflicht frei bleibt.

[47]) Höhen- und Lagepläne und Bauwerkszeichnungen.

§ 3.

Die Arbeiten sind so zu fördern, dafs die in § 14 der besonderen Vertragsbedingungen festgesetzten Fristen eingehalten werden.

§ 4.

Die Königl. Eisenbahndirektion zu . . . . bezahlt bei vollständiger und bedingungsgemäfser Ausführung der im § 1 bezeichneten Bauten die dem Unternehmer zukommende Vergütung, wie sie sich nach den wirklichen Leistungen und Lieferungen unter Zugrundelegung der vertragsmäfsigen in de . . Verdingungsanschlage . . angegebenen Einheitspreise ergeben wird. Nach den in de . . Verdingungsanschlage . . angegebenen Vordersätzen ist unter Zugrundelegung der vertragsmäfsigen Einheitspreise der Vertragswert unter dem Vorbehalt der späteren Berechnung für die Bezahlung nach den wirklichen Leistungen auf den Betrag von 220 524 M. . . Pf., in Worten: „Zweihundertzwanzigtausend fünfhundertvierundzwanzig Mark“-festgesetzt.

Der Wert der von dem Unternehmer zu liefernden Materialien in dem Zustande, in welchem sie mit dem Grund und Boden in dauernde Verbindung gebracht werden sollen, wird auf 45000 M., der Wert der Arbeitsleistung auf 175524 M. festgesetzt.

§ 5.

Für den Fall nicht rechtzeitiger Erfüllung dieses Vertrages wird die Verzugsstrafe gemäfs § 13 der besonderen Vertragsbedingungen festgesetzt und erhoben.

§ 6.

Zur Sicherung der vertragsmäfsigen Verbindlichkeiten hat der Unternehmer ein Pfandgeld von 11000 M. bei der Eisenbahnhauptkasse in . . . . zu hinterlegen.

Die Rückgabe dieses Pfandgeldes erfolgt nach Ablauf der in § 21 der besonderen Vertragsbedingungen festgesetzten Gewährleistungszeit.

§ 7.

Dieser Vertrag ist in einer Haupt- und in einer Nebenausfertigung hergestellt; letztere erhält der Unternehmer.

. . . ., den . . . . 1903. . . . ., den . . . . 1903.

Der Vorstand der Bauabteilung. **Der Unternehmer.**

Genehmigt, ..., den . . . . 1903.

(L. S.) **Königl. Eisenbahndirektion.**

. . . .

§ 8. Verdingungsunterlagen für die Herstellung einer Nebenbahn in Generalunternehmung. (Vergl. § 3 unter 4., S. 362.)

Das Angebotsheft besteht aus:

1. Dem nachstehend wiedergegebenen Vertragsentwurfe,
2. den besonderen Bedingungen für die Bewerbung,
3. dem Massen- und Preisverzeichnisse nach den Titeln, Positionen des Kostenanschlages,
4. dem Verzeichnisse der Wegübergänge und Seitenwege,
5. einem Verzeichnisse der Einheitspreise, welche zur Herstellung der Mehr- oder Minderkosten mafsgebend sein sollen,
6. einer Baubeschreibung auf Grund der Lage- und Höhenpläne und Sonderzeichnungen, geordnet nach den Titeln des Kostenanschlages, dann eine besondere Beschreibung der Hochbauten,
7. dem Bedingnisheft mit den allgemeinen und besonderen Vorschriften (z. B. 26 Stück).

Muster IV. Vertragsentwurf über Herstellung einer Nebenbahn in Generalunternehmung.

Gegenstand der Unternehmung.

Gegenstand der Unternehmung ist die vollständige betriebsfähige Herstellung der Bahn, mit Ausschlufs

1. der Herstellung der Gleisanschlüsse auf den Anschlufsbahnhöfen einschliefslich Lieferung des für diese Gleisanlagen erforderlichen Kieses, soweit sie in bereits in Betrieb befindliche Anlagen eingreifen;
2. der Herstellung sämtlicher Signal- und Sicherheitsanlagen;
3. der Lieferung der Oberbaumaterialien mit Ausnahme des Bettungskieses für die von dem Unternehmer zu verlegenden Gleise und Weichen;
4. der Lieferung der Betriebsmittel (Lokomotiven, Wagen einschliefslich der Bahnmeister- und Rollwagen);
5. der Lieferung der zur Ausrüstung der Bureaus, der sämtlichen Dienststellen, Stationen, Abfertigungsstellen, Kassen, Bahnmeister-Werkstätten), sowie der Wartesäle erforderlichen beweglichen Inventarstücke und Materialien;
6. z. B. die Beleuchtungsanlagen auf Bahnhof X.

Vertragssumme.

Nach dem festgestellten Bauplane hat der Unternehmer die Bahnanlage für eine vereinbarte Pauschsumme auszuführen, wovon behufs Feststellung des Lieferungsstempels nach den diesem Vertrage angehängten Zusammenstellungen der auf den Wert des zu liefernden, mit dem Boden in dauernde Verbindung zu bringenden Materials zu rechnen sind. Bei Vergebung von Bauarbeiten hat der Unternehmer inländische und zwar in der Nähe der Bahnlinie wohnende Bauunternehmer und Handwerker zu berücksichtigen.

Einzelentwürfe.

Dem Unternehmer liegt die Anfertigung der Einzelentwürfe ob, wobei die ihm überwiesenen Vorarbeiten und Musterzeichnungen (Normalien) zugrunde zu legen und die in dem beigefügten Bedingnishefte enthaltenen Bestimmungen zu beachten sind. Bis zu einem bestimmten Termine (z. B. binnen 3 Monaten) sind die Einzelentwürfe an die betreffende Königliche Eisenbahndirektion behufs Prüfung und Feststellung einzureichen. Letztere erfolgt innerhalb einer bestimmten Zeit (z. B. 2 Monaten) nach der Einreichung und zwar unter Anhörung des Unternehmers, der verpflichtet ist, nach etwa festgesetzten Änderungen die Entwürfe umzuarbeiten und in der neuen Form zur Ausführung zu bringen.

Mehr- oder Minderleistungen.

Um die durch staatsseitige Anordnung von Linienverlegungen oder Einschaltung von Bauwerken, welche nicht von der Landespolizeibehörde gefordert sind, herbeigeführten Mehr- oder Minderkosten ist die dem Unternehmer zu zahlende Vertragssumme zu erhöhen oder zu ermäfsigen.

Grund und Boden.

Der Königliche Eisenbahnfiskus überweist dem Unternehmer unentgeltlich den gesamten zum Bau der Bahn gemäfs dem festgesetzten Bauplane erforderlichen Grund und Boden nach und nach in dem Umfange, in dem dieser der Enteignung unterliegt, sobald er über ihn verfügen kann. Der Unternehmer ist verpflichtet, auf Verlangen des Eisenbahnfiskus als dessen Beauftragter die Abwickelung des Grunderwerbs oder einzelner dazu gehöriger Geschäfte gegen Erstattung der baren Auslagen zu übernehmen.

Bauzeit.

Die für die Vollendung der Bahn (z. B. auf 24 Monate) vereinbarte Bauzeit läuft von dem Tage der Überweisung des zum Bau der Bahn und ihrer Nebenanlagen erforderlichen Grund und Bodens an den Unternehmer. Dabei soll jedoch die Verzögerung der Übergabe kleiner Parzellen, wenn auch ohne dieselben die rechtzeitige Fertigstellung der Bahn möglich ist, als ein Hindernis nicht angesehen werden. Andernfalls verlängert sich die Baufrist um denjenigen Zeitraum, der bis zur tatsächlichen Überweisung solcher nicht entbehrlicher Grundstücksteile verstrichen ist.

Verzugsstrafe.

Wird die Baufrist vom Unternehmer überschritten, so verfällt derselbe in eine Verzugsstrafe, z. B. für jede Woche der verspäteten Fertigstellung von 1000 M., wobei überschiefsende 4 Tage als volle Woche, weniger als 4 Tage gar nicht berechnet werden. Nur wenn die Überschreitung durch höhere Gewalt herbeigeführt ist, welcher der Eintritt einer allgemeinen Mobilmachung oder einer allgemeinen, nicht auf einzelne Gegenden oder einzelne Arbeitszweige beschränkten Arbeitseinstellung gleich zu achten ist, so ist auf Antrag des Unternehmers die Baufrist zu verlängern, bei Mobilmachung oder Arbeitseinstellung aber höchstens auf deren Dauer.

Sofern nicht ein Inhaber der Unternehmerfirma persönlich den Bau leitet und zu diesem Zwecke an der Bahnstrecke seinen Wohnort nimmt, hat die Firma geeignete Vertreter für die Bauleitung vor Beginn des Baues zu bestellen, deren Bestätigung der Eisenbahndirektion vorbehalten bleibt. Auch den Einwendungen der Direktion gegen einzelne Persönlichkeiten der übrigen zur Ausführung des Baues erforderlichen Techniker, namentlich der mit der Leitung und Überwachung der Herstellung gröfserer Bauwerke betrauten ist Rechnung zu tragen.

Vertreter der Unternehmer.

Der Oberleiter der Bauausführung ist seitens des Unternehmers mit denjenigen Vollmachten zu versehen, die zur Vertretung des Unternehmers gegenüber dritten Personen, Behörden u. s. f. erforderlich sind.

Der Unternehmer hat den Bau nach den ihm überwiesenen Grundlagen unter Beachtung aller gesetzlichen Bestimmungen, sowie nach Mafsgabe des Bedingnisheftes, nach den Regeln der Baukunst herzustellen.

Art der Bauausführung.

Die Staatsbehörde wird während der ganzen Dauer des Baues die Oberaufsicht bei dem Bau in seiner Gesamtheit und allen Einzelheiten einem oder mehreren Staats-Baubeamten übertragen, durch deren Vermittelung auch der gesamte Geschäftsverkehr zwischen dem Unternehmer und dem Eisenbahnfiskus stattfindet. Diese Baubeamten sind dem Unternehmer gegenüber berechtigt, kleine Änderungen des Entwurfs, die sich während der Bauausführung als notwendig herausstellen, zu genehmigen, Einzelheiten, über welche besondere Feststellungen in dem Entwurfe nicht getroffen sind, festzusetzen und die Abrechnung mit dem Unternehmer zu regeln. Den Aufsichtsbeamten und ihrem Hilfspersonal steht jederzeit der Zutritt zu sämtlichen Bau- und Arbeitsstellen der Bahn frei und auf ihr Verlangen ist ihnen jederzeit erschöpfende Auskunft über den Stand und den Fortgang der Bauarbeiten zu erteilen. Den Anordnungen der Aufsichtsbeamten bezüglich der Güte der Bauleistungen ist Folge zu leisten und wenn der Unternehmer glaubt, dafs die Anforderungen über seine Verpflichtungen hinausgehen, so bleibt ihm der Weg zur Beschwerde offen. Zu diesem Zweck ist sofort eine schriftliche, von beiden Parteien anzuerkennende Feststellung des Tatbestandes zu bewirken. Die Prüfung der zu den Bauwerken zu liefernden Materialien ist Sache der staatlich bestellten Aufsichtsbeamten. Bezüglich der Eisenkonstruktion verbleibt der Staatsverwaltung das Recht in jeder ihr erforderlich erscheinenden Form auf ihre Kosten die Herstellung und Ablieferung zu überwachen. Für den Bezug und die Beschaffenheit dieser Materialien gelten dieselben Normen und Vorschriften, welche die Staatseisenbahnverwaltung bei den von ihr selbst ausgeführten Bahnbauten zur Anwendung bringt.

Aufsichtsbeamte des Staates.

Werden dem Unternehmer auf seinen Antrag Betriebsmittel der Königl. Staatsbahn zur Benutzung für die Ausführung des Oberbaues überlassen, so hat er sie während der Benutzungsdauer auf seine Kosten nach Anordnung der Baubeamten zu unterhalten und mufs dafür einstehen, dafs dieselben bei Rückgabe an die Staatsbahnverwaltung in keinem schlechteren Zustande als dem durch die gewöhnliche laufende Benutzung begründeten sich befinden. Für die Vorhaltung solcher Betriebsmittel ist eine besonders zu vereinbarende Vergütung zu zahlen.

Betriebsmittel des Staates.

Der Unternehmer übernimmt die volle und unbedingte Haftung für seine sämtlichen Leistungen auf die Dauer eines Jahres, gerechnet vom Tage der Abnahme durch die Staatseisenbahnverwaltung. Ausgenommen hiervon ist der Oberbau insoweit, als dessen Unterhaltung vom Tage der Betriebseröffnung ab auf die Staatseisenbahnverwaltung übergeht.

Haftbarkeit

Aufserdem haftet der Unternehmer noch ein weiteres Jahr für alle Fehler, die sich innerhalb desselben als Folge der Verwendung schlechten Materials oder schlechter Arbeit während des Betriebes an Tunneln, Brücken, Durchlässen und Hochbauten etwa zeigen sollten.

Zur Sicherung der Erfüllung seiner Verpflichtungen aus diesem Vertrage hat der Unternehmer binnen vierzehn Tagen nach Erteilung des Zuschlages ein Pfand von fünf vom Hundert der Vertragssumme zu bestellen.[48]) Der Eisenbahnfiskus hat das Recht, aus diesem Pfand sich für alle aus der nicht rechtzeitigen oder unvollständigen Erfüllung dieses Vertrages sich ergebenden Nachteile schadlos zu halten, insbesondere auch die Mehrkosten zu decken, welche etwa infolge einer durch Verschulden des Unternehmers veranlafsten Vergebung des Baues unter Aufhebung dieses Vertrages für die Herstellung der Bahn haben aufgewendet werden müssen.

Kaution.

[48]) Folgt Bestimmung über die zugelassenen Papiere.

Aufserdem werden zur Verstärkung des Pfandes von jeder Abschlagszahlung fünf vom Hundert einbehalten und angesammelt. Diese letzteren Abzüge sind binnen 10 Tagen nach Eröffnung des Betriebes auf der ganzen fertiggestellten Bahn staatsseitig auszuzahlen, sofern nicht etwa ein Einbehalt für rückständige Leistungen zu machen ist. Dagegen wird die Hälfte des hinterlegten Pfandes erst ein Jahr nach Eröffnung der Bahn, die andere Hälfte erst zwei Jahre nach der Eröffnung dem Unternehmer herausgegeben, soweit nicht etwa seitens des Staates Ansprüche an diese Kaution entgegenstehen.

Abschlagszahlungen.

Dem Unternehmer steht das Recht zu, während der Bauausführung Abschlagszahlungen in Zwischenräumen von einem Monat bis zu 95 % des Wertes der bis dahin fertiggestellten Arbeiten zu verlangen. Die dazu erforderlichen Abrechnungen werden seitens des Unternehmers im Anschlufs an seine mit dem Angebote abgegebene Kostenermittelung aufgestellt und unterliegen der Prüfung und Feststellung der aufsichtsführenden Baubeamten. Die Auszahlung der fälligen Beträge erfolgt in der Regel innerhalb 14 Tagen nach Vorlegung der Abrechnung durch die von der zuständigen Königl. Eisenbahndirektion bestimmte Kasse. Über Meinungsverschiedenheiten zwischen den Parteien entscheidet die Königl. Eisenbahndirektion endgiltig. Vor Übergabe des Versicherungsvertrages gegen Brandschaden an die Bauverwaltung werden Abschlagszahlungen auf solche Bauausführungen, die der Gefahr eines Brandschadens ausgesetzt sind, nicht gewährt.

Abnahme der Bahn.

Sobald der Unternehmer die ganze Bahn oder eine staatsseitig als betriebsfähig erklärte Teilstrecke derselben vertragsmäfsig fertiggestellt zu haben glaubt, hat er dem Aufsichtsbeamten davon Anzeige zu machen und dieser hat unabhängig von der Baufrist die Abnahme zu beantragen. Werden bei der landespolizeilichen Abnahme Mängel festgestellt, oder Änderungen der Anlagen für nötig befunden, so hat der Unternehmer ohne besondere Entschädigung alles zur Erledigung der Ausstellung Erforderliche zu bewirken. Steht alsdann fest, dafs der Inbetriebnahme der Bahn landespolizeilicherseits nichts mehr im Wege steht, so hat binnen längstens 2 Wochen nach deren Zeitpunkte die staatsseitige Abnahme des ganzen Baues oder der betreffenden Teilstrecke zu erfolgen. Ergeben sich hierbei noch Einzelheiten, die zur Erfüllung des Vertrages nachzuholen oder nachzuliefern sind, so hat der Unternehmer ebenfalls ohne Entschädigung die Erledigung mit tunlicher Beschleunigung herbeizuführen. Zeigt sich der Unternehmer in der Abstellung solcher Mängel oder in der Erfüllung vertragsmäfsig etwa nachzuholender Einzelheiten säumig, so ist der Eisenbahnfiskus berechtigt, alles Erforderliche auf Kosten des Unternehmers durch den aufsichtsführenden Beamten ausführen zu lassen oder, sofern der Staat dies vorzieht, den gemeinsam fertigzustellenden Wert der Mängel und Rückstände von dem Guthaben des Unternehmers bis zur Beseitigung der Mängel und Rückstände einzubehalten.

Schlufsabrechnung.

Ist der ganze Bau abgenommen, so hat nach Beseitigung aller Anstände die Schlufsabrechnung auf Grund einer vom Unternehmer einzureichenden, vom Aufsichtsbeamten festzusetzenden Aufstellung zu erfolgen. Dem Unternehmer sind alsdann (binnen 2 Wochen) die ihm zustehenden Beträge auszuzahlen.

Schaden durch Feuer u. s. w.

Bis zum Zeitpunkte der staatsbahnseitigen Abnahme fällt jeder durch Feuer, Entwendung, höhere Gewalt u. s. w. entstandene Schaden an den Bahnanlagen dem Unternehmer zur Last. Mit der Abnahme gehen diese Gefahren auf die Staatsbahnverwaltung über. Der Unternehmer ist verpflichtet, die übernommenen Leistungen und Lieferungen für eigene Rechnung angemessen gegen Feuerschaden zu versichern und den Versicherungsvertrag bei der Bauverwaltung zu hinterlegen und zwar gleichzeitig mit einer schriftlichen und beglaubigten Erklärung, durch die die Bauverwaltung bei etwa eintretendem Brandschaden zur Empfangnahme der Entschädigungszahlung behufs Deckung der ihr, durch geleistete Teilzahlungen auf die etwa dem Unternehmer überwiesenen, bei dem Brande verloren gegangenen Baustoffe, entstandenen Verluste ermächtigt wird.

Ablieferung der Pläne, Schlufsvermessungsmaterialien u. a.

Binnen sechs Monaten nach der landespolizeilichen Abnahme hat der Unternehmer die sämtlichen Pläne der Bahnanlage und die Verzeichnisse der etwa gelieferten Ausrüstungsgegenstände, Geräte und Inventarienstücke an den aufsichtsführenden Beamten abzuliefern; desgleichen binnen weiteren sechs Monaten die zur Berichtigung der Grundsteuer-Kataster und Grundbücher erforderlichen Schlufsvermessungs-Materialien.

Schiedsgericht.

Ergeben sich Streitigkeiten aus dem Vertrage, über die der Vertrag nicht anderweitige Bestimmungen enthält, so sollen dieselben durch ein Schiedsgericht entschieden werden, zu dem jede Partei nach dem zehnten Buch der Zivilprozefsordnung einen sachverständigen

Schiedsrichter erwählt. Können die beiden sich nicht einigen, so wählen sie einen Obmann. Entstehen Schwierigkeiten in der Wahl der Schiedsrichter oder des Obmanns, so kann von jeder Partei verlangt werden, dafs die Ernennung durch den Minister der öffentlichen Arbeiten erfolgt.

Übertragbarkeit. Ohne Zustimmung der Königl. Eisenbahndirektion sind die Rechte und Pflichten des Unternehmers aus diesem Vertrage nicht übertragbar.

Tod des Unternehmers. Verstirbt der Unternehmer, so steht dem Eisenbahnfiskus das Recht zu, nach seiner Wahl den Vertrag mit den Erben fortzusetzen oder ihn mit einer Frist von 3 Monaten zu kündigen.

Konkurs. Wird der Konkurs über das Vermögen des Unternehmers erklärt, so gilt der Vertrag als mit dem Tage dor Konkurserklärung erloschen.

Gerichtsstand. Der Unternehmer ist verpflichtet, seinen Gerichtsstand während des Baues und der Gewährleistungsfrist vor dem Gerichte zu nehmen, zu dem der Amtssitz der für die Bahn zuständigen Königl. Eisenbahndirektion gehört.

Stempelkosten. Die Stempelkosten für die dem Staatseisenbahnfiskus nicht zur Last fallende Hälfte des Vertrages trägt der Unternehmer.

§ 9. Vergebung der Bauausführung von Kleinbahnen. Kleinbahnen im Sinne des preufsischen „Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen" vom 28. Juli 1892 sind die dem öffentlichen Verkehr dienenden Eisenbahnen, welche wegen ihrer geringen Bedeutung für den allgemeinen Verkehr dem Gesetze vom 3. November 1838 nicht unterliegen. Insbesondere sind Kleinbahnen der Regel nach solche Bahnen, welche hauptsächlich den örtlichen Verkehr innerhalb eines Gemeindebezirks oder benachbarter Gemeindebezirke mittels Maschinenbetrieb vermitteln, sowie Bahnen, welche nicht mit Lokomotiven betrieben werden.

Ob die Voraussetzung für die Anwendbarkeit des Gesetzes vom 3. November 1838 vorliegt, entscheidet auf Anrufen der Beteiligten das Staatsministerium.

Seit Erlafs des Gesetzes vom 28. Juli 1892 hat die Entwickelung des Kleinbahnwesens einen raschen, wenn auch nicht allen Erwartungen entsprechenden Fortgang genommen, was neben dem allgemein vorhandenen Verlangen nach Verkehrswegen dieser Art, deren Forderung seitens des Staates durch Unterstützungen aus dem durch Gesetz[49]) zur Verfügung gestellten Kleinbahnfonds und seitens der Provinzen durch Bereitstellung technischer Kräfte, durch unmittelbare Geldbeihilfe und durch erleichterte Bedingungen für die Benutzung der Provinzialstrafsen zuzuschreiben ist.[50])

Als Bewerber um Kleinbahnanlagen und spätere Eigentümer kommen hier vorzugsweise Kommunalverbände (Kreise, Gemeinden, Städte) in Betracht, ferner Aktien-, Kommandit-, Handels-Gesellschaften, Genossenschaften, Einzelpersonen. Häufig erfolgt die Geldbeschaffung für die Herstellung von Kleinbahnen durch Aktiengesellschaften, bei denen die als Generalunternehmer den Bau und auf kürzere oder längere Zeit den Betrieb übernehmende Firma mit Übernahme von Aktien beteiligt ist.

In der Regel bestehen diese Aktiengesellschaften in Preufsen in einer Geldbeteiligung

1. des Kreisverbandes,
2. des Provinzialverbandes,
3. des Staates,
4. der Generalunternehmung für Bau und Betrieb.

---

[49]) Gesetz vom 8. April 1895.

[50]) Über die Art und Höhe der Geldunterstützung seitens der Provinzen, sowie die von ihnen gewährte technische Beihilfe, welche meist in der Beschaffung der Vorarbeiten und Übernahme eines Teiles der Kosten besteht, finden sich ausführliche Angaben in der seit 1894 erscheinenden, im Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebenen „Zeitschrift für Kleinbahnen".

Das Recht zur Anlage und zum Betriebe einer Kleinbahn wird durch die im Einvernehmen mit der vom Minister der öffentlichen Arbeiten zu diesem Zwecke bezeichneten Eisenbahnbehörde erteilte Genehmigung der zuständigen Behörde (Regierungspräsident, Landrat, Ortspolizeibehörde) erworben. Ist die Genehmigung und die Planfeststellung erfolgt, so steht dem Baubeginn nichts im Wege. Das Enteignungsrecht kann dem Unternehmer besonders verliehen werden. Nach Vollendung des Baues erfolgt die Abnahme durch die Genehmigungs- und die Eisenbahnbehörde und in der Regel gleichzeitig mit der landespolizeilichen Abnahme auch die (gesellschaftsseitige) Abnahme des Bauherrn nach dem Bauvertrag durch den bestellten höheren Baubeamten. Liegen Bedenken nicht vor, so wird die Erlaubnis zur Betriebseröffnung gegeben.

Die Frage über die zweckmäfsigste Art der Bauausführung von Kleinbahnen, ob in eigener Verwaltung oder durch Generalunternehmer, ist in jedem Falle von den bereits (in § 3 unter 4., S. 362) allgemein erörterten Gesichtspunkten aus zu beurteilen und zu entscheiden. Im besonderen ist zu beachten, dafs der Unternehmer, wenn ihm nur der Bau übertragen wird, bei Bestimmung der Bausumme sowohl seine Verlustgefahr, wie auch seinen Unternehmergewinn in Rechnung stellen mufs und wenn er neben dem Bau auch den Betrieb der Kleinbahn auf eigene Rechnung übernimmt, er bei Bahnen, deren ausreichendes Zinsergebnis zweifelhaft ist, seine Verlustgefahr durch Bürgschaften seitens der Beteiligten möglichst zu verringern bestrebt sein wird.

Hiernach erscheint die Ausführung durch Generalunternehmer wirtschaftlich nicht so vorteilhaft wie die eigene Ausführung.[51]) Zu ihren Gunsten spricht aber der Umstand, dafs, weil den Beteiligten der Kleinbahn nicht immer die zur Erledigung der Bau- und Verwaltungsgeschäfte erforderliche technische Hilfe zur Seite steht, ihnen durch Herbeiziehung eines tüchtigen, gewissenhaften Unternehmers die mit der eigenen Ausführung auf diesem neuen Gebiete verbundenen Schwierigkeiten, Mühen und Arbeiten abgenommen werden, abgesehen von der in vielen Fällen durch die Generalunternehmung erleichterten Geldbeschaffung.

Wenn daher die Beteiligten über Beamten verfügen, denen die Leitung des Baues und des Betriebes anvertraut werden kann, so wird die Art der Bauausführung von Kleinbahnen sich nicht wesentlich von der bei Vollbahnen unterscheiden und der Bau in eigener Verwaltung die Regel bilden. Wenn aber die für den Bau erforderlichen Beamten von vornherein den Beteiligten der Kleinbahn fehlen und bei der Ausführung in eigener Verwaltung erst angeworben werden müssen, so wird, da es sich bei Kleinbahnen meist um nicht sehr umfangreiche Arbeiten handelt, die Anstellung der für die kurze Zeit des Baues erforderlichen Beamten umständlich und mit verhältnismäfsig grofsen Kosten verbunden sein, während ein leistungsfähiger Grofsunternehmer mit seinen Erfahrungen, seinem Stabe geschulter Beamten und seinen Beziehungen zu den ausführenden Kräften leichter imstande ist, den Bau schnell und tüchtig herzustellen.

Aus diesem Grunde werden von Kreisen und Gemeinden meist mit Generalunternehmern oder Baugesellschaften Verträge abgeschlossen, die entweder den Bau einer Kleinbahn allein oder aber aufser dem Bau auch den späteren Betrieb zum Gegenstande haben. Wenn die Baufirmen sich nur mit dem Bau der Bahn befassen, so ist für sie die Ertragsfähigkeit des Betriebes ohne Belang und es liegt hierin eine gewisse Gefahr für die Güte der Bauausführung. Wenn nun auch die Kleinbahnen

---

[51]) Vergl. Zeitschr. f. Kleinbahnen 1901, S. 234 bezüglich der Kleinbahn Jüterbogk-Luckenwalde, die auf eigene Rechnung des Kreises gebaut wurde und betrieben wird.

nicht mit dem Maſsstabe der Hauptbahnen gemessen werden dürfen, so muſs ihre Anlage doch derart sein, daſs später die Unterhaltungskosten, namentlich des Oberbaues und der Betriebsmittel, möglichst gering werden. Eine Gewähr dafür, daſs seitens der Bauunternehmer nichts unterlassen wird, um die Bahn betriebstüchtig herzustellen, wird aber am sichersten dadurch geboten, daſs nur solchen Firmen der Bau übertragen wird, die sich zur Übernahme auch des späteren Betriebes auf eine bestimmte Reihe von Jahren (etwa auf 10 bis 30 Jahre) verpflichten. Dieses Verfahren wird daher beim Abschluſs der Verträge zwischen den Kommunalverbäuden und den General-Unternehmern vielfach befolgt.

Dem Bauherrn steht nach den üblichen Verträgen das Recht zu, die Bauausführung durch einen geeigneten Sachverständigen, meist einen höheren Baubeamten der Staatseisenbahnverwaltung, oder der Provinz prüfen zu lassen, wenn sich auch meist diese Prüfung auf die Schluſsabnahme der fertigen Bahn beschränkt.

In der Regel werden die Arbeiten und Lieferungen seitens der Generalunternehmer in beschränkter Ausschreibung an ihnen bekannte zuverlässige Unternehmer und Lieferanten vergeben, unter Umständen auch im Eigenbetrieb ausgeführt.[52]) Bei der Preisabgabe für Angebote auf den Bau von Kleinbahnen ist zu beachten, daſs hier die Erdarbeiten eine nur geringe Rolle spielen und daſs kleinere Unternehmer oft, weil sie die Verhältnisse nicht zu übersehen vermögen, vielfach Verluste erleiden. Die örtlichen Bauleitungen werden in der Regel von den gröſseren Unternehmungen je nach dem Umfange mit einem Regierungsbaumeister oder Bauingenieur als Bauleiter besetzt. Im einzelnen gestalten sich die Verträge verschieden nach der Art der Beschaffung des Baukapitals, des Grund und Bodens, der Vorarbeiten, der Verwendung der Betriebsüberschüsse u. dergl. mehr.

Als Beispiele, bei denen diese Verschiedenheiten scharf hervortreten, mögen hier folgende zwei Vertragsabschlüsse auszugsweise mitgeteilt werden:

Muster Va. Vertrag zwischen dem Landkreise Bromberg und der Ostdeutschen Kleinbahn-Aktiengesellschaft (O. K. G.)[53]).

Der Landkreis Bromberg überträgt, wie es in dem Vertrage heiſst, der O. K. G. die Herstellung und den Betrieb aller kreisseitig im Landkreise Bromberg zu erbauenden Kleinbahnen, zunächst insbesondere die namhaft gemachten Bahnlinien mit einem Spurmaſs von 60 cm.

Die O. K. G. übernimmt die Projektaufstellung und die bauliche Herstellung der Bahnen, sowie die Beschaffung aller erforderlichen Betriebsmittel und Ausrüstungsgegenstände.

Die vom Kreise beschafften Vorarbeiten werden gegen Erstattung der durch sie entstandenen Kosten von der O. K. G. übernommen. Abänderungen der Linienführung unterliegen der Zustimmung des Kreisausschusses. Alle anderen bei der Bauausführung sich als notwendig ergebenden Abänderungen bleiben der O. K. G. überlassen.

Im übrigen soll für die betriebsfähige Herstellung der Bahnen das gesamte Projektmaterial nebst zugehörigen Berechnungen und Kostenanschlägen maſsgebend sein. Wird darüber eine Verständigung zwischen den Parteien nicht erzielt, so soll die Entscheidung eines von beiden Teilen gewählten höheren technischen Staatsbeamten bindend sein.

Die nach dem Gesetze vom 28. Juli 1892 zum Bau der Kleinbahnen erforderlichen Genehmigungen hat der Kreis zu beschaffen, die von den Behörden geforderten technischen Unterlagen, namentlich Pläne und Berechnungen, liefert die O. K. G.

---

[52]) Z. B. bei der Firma Lenz & Cie. in Berlin, früher in Stettin (s. S. 451).

[53]) Vergl. Zeitschr. f. Kleinbahnen 1894, S. 138 ff.

Der gesamte zum Bau der Bahnen und deren Nebenanlagen erforderliche Grund und Boden wird seitens des Kreises unentgeltlich der O. K. G. zur Verfügung gestellt und die kostenlose Bereitstellung für die Dauer des Bestehens der Bahnen und ihres Betriebes gewährleistet.

Wird seitens des Kreises der zu den Bahnanlagen erforderliche Grund und Boden binnen Jahresfrist nach Abschlufs dieses Vertrages der O. K. G. nicht zur kostenfreien Verfügung gestellt, so ist die O. K. G. berechtigt, den Grunderwerb auf Kosten des Kreises selbständig zu regeln, und dieser hat alle dazu erforderlichen Aufwendungen zu erstatten.

Der Kreis ist berechtigt, während der Bauausführung diese selbst, sowie die Lieferung der Materialien und Betriebsmittel durch Sachverständige der Staatseisenbahnbehörde daraufhin prüfen zu lassen, ob die Bau- und Betriebseinrichtungen den Bedingungen des Kostenanschlages, den sonstigen Unterlagen und den Ausführungsanweisungen zum Kleinbahngesetze entsprechen. Finden sich Ausstellungen, über welche eine Verständigung zwischen den Parteien nicht erzielt wird, so entscheidet der schon erwähnte höhere technische Staatsbeamte.

Die Benutzung des für den späteren Betrieb bestimmten rollenden Materials für die Zwecke des Bahnbaues steht der O. K. G. frei; sie mufs aber die Betriebsmittel vor der Bauabnahme und Betriebseröffnung auf ihre Kosten in betriebsfähigen Zustand versetzen lassen.

Binnen sechs Monaten nach der Betriebseröffnung hat die O. K. G. die Verzeichnisse der Ausrüstungsgegenstände und Inventarienstücke, sowie die zur Regelung des Grunderwerbs erforderlichen Schlufsvermessungs-Materialien auf ihre Kosten der Kreisverwaltung zu übergeben.

Für alle Fehler, welche sich während des ersten Betriebsjahres in den Bahnanlagen, sowie den Betriebsmitteln und Inventarienstücken ergeben sollten, haftet die O. K. G. dergestalt, dafs sie alle Mängel auf ihre Kosten ohne Erhöhung des Baukapitals zu beseitigen hat.

Die Schlufsabnahmen und Abrechnungen über die gesamten Leistungen und Lieferungen erfolgen durch die O. K. G. und unterliegen der Prüfung durch einen seitens des Kreises zu bestimmenden sachverständigen Eisenbahntechniker. Durch einen solchen kann der Kreis auch die Bauausführung, welche unter Leitung eines von der O. K. G. angestellten, im Fache bewährten und mit den nötigen Vollmachten ausgestatteten Beamten zu geschehen hat, überwachen lassen.

Nach erfolgter Betriebseröffnung fliefsen der O. K. G. alle aus dem Betriebe sich ergebenden Einnahmen zu; sie bestreitet aus denselben sämtliche Betriebsausgaben und macht die erforderlichen, durch ein besonderes Abkommen bestimmten Rücklagen.

Als Entgelt für die Betriebsführung stellt die O. K. G. den zehnten Teil des Netto-Überschusses der gesamten Betriebseinnahmen über die Betriebsausgaben ein.

In der Gestaltung des Betriebes soll die O. K. G. selbständig sein, darf aber Änderungen in den festgestellten Fahrplänen nur nach Verständigung mit der Kreisverwaltung eintreten lassen. Ebenso bedürfen Änderungen in den zwischen der Betriebsleitung und dem Kreisausschusse vereinbarten Tarifen der Zustimmung des letzteren.

Die O. K. G. hat für die Betriebsführung einen in diesem Fache bewährten und mit den nötigen Vollmachten ausgestatteten Beamten, welcher den Behörden gegenüber als verantwortlicher Betriebsleiter gilt, anzustellen.

Der Kreisausschufs ist berechtigt, die Überwachung des Betriebes durch seinen Vorsitzenden oder eine Spezialkommission von zweien seiner Mitglieder zu bewirken.

Streitigkeiten, welche aus dem Vertrage sich ergeben sollten, werden unter Ausschlufs des Rechtsweges durch ein in üblicher Weise gewähltes, aus höheren technischen, preufsischen Staatseisenbahnbeamten zusammengesetztes Schiedsgericht entschieden. Ist über die Wahl des Obmanns eine Verständigung nicht zu erzielen, so wird derselbe durch die oberste, für den Bau und Betrieb zuständige Provinzialbehörde bestimmt.

Die O. K. G. macht sich verbindlich, das ganze Baukapital bis zu einem vereinbarten, nach den Kostenanschlägen bemessenen Höchstbetrage zu beschaffen. Dagegen übernimmt der Landkreis Bromberg die Gewährleistung der Verzinsung des Baukapitals mit jährlich vier vom Hundert so lange, bis der Kreis Eigentümer der Bahnen geworden ist, längstens auf 57 Jahre vom Tage der Betriebseröffnung jeder einzelnen Bahnstrecke an gerechnet.

Für die Deckung der reinen Betriebsausgaben tritt die O. K. G. unter allen Umständen aus eigenen Mitteln ein; wenn also ein Betriebsjahr ohne Berücksichtigung der Zinsen des Baukapitals mit Verlust abschliefst, so hat die O. K. G. den Verlust zu tragen.

Alle nach Deckung sämtlicher Betriebsausgaben und Rücklagen sich ergebenden Überschüsse werden zunächst zur Verzinsung des Baukapitals mit 4 % verwendet. Der dann etwa verbleibende Rest des Überschusses fliefst zur einen Hälfte der O. K. G. zu beliebiger Verwendung zu, während die andere

Hälfte zur Bildung eines Ergänzungsfonds bezw. zur Tilgung von Obligationen verwandt wird, welche die O. K. G. in Höhe des ihr vom Kreise garantierten Baukapitals auszugeben berechtigt ist. Mit der Einlösung der Obligationen, deren Kündigung nach Ablauf einer fünfjährigen Frist vom Schlusse des ersten Betriebsjahres ab ausgeübt werden kann, und nach Erstattung der etwa von der O. K. G. für eigene Rechnung getilgten Beträge des Baukapitals geht das Eigentum der Bahnen mit allem Zubehör und den Fonds auf den Kreis über.

Muster Vb. Bau- und Betriebsvertrag zwischen dem Kreise Euskirchen und der Firma Lenz & Cie. in Stettin.[54])

Zwischen dem Kreise Euskirchen und der Firma Lenz & Cie. in Stettin sind getrennte Verträge über den Bau und den Betrieb der Kleinbahnen im Kreise Euskirchen abgeschlossen.

a) In dem Bauvertrage überträgt der Kreis den Erwerb des zur Bahnanlage erforderlichen Grund und Bodens, die betriebsfähige Herstellung dieser Bahnen und die Beschaffung der Betriebsmittel der Firma Lenz & Cie. als Unternehmerin.

Aufser den in der Genehmigungsurkunde, dem festgestellten Plane und dem Feststellungsbeschlusse enthaltenen Bedingungen soll für die Unternehmerin bezüglich der betriebsfähigen Herstellung der Bahnen das dem Kreise nach dem beigefügten Verzeichnisse übergebene Projektmaterial, sowie der angeheftete Kostenanschlag mafsgebend sein. Die zu der gesamten Anlage nötigen Pläne, Entwürfe u. s. w. hat die Unternehmerin unentgeltlich zu liefern.

Feststellung der Vollendungstermine.

Bauausführung nach den Regeln der Baukunst unter Beachtung der bei den preufsischen Staatsbauten geltenden Grundsätze.

Der Kreisausschufs ist befugt, sich jederzeit von dem Fortschritt und der sachgemäfsen Ausführung der Bauten, sowie der zu beschaffenden Betriebsmittel Überzeugung zu verschaffen; er kann zu dieser Revision auf Kosten der Unternehmerin einen Sachverständigen hinzuziehen. Etwa sich ergebende Ausstände hat die Unternehmerin zu beheben.

Der Unternehmerin wird die Benutzung sämtlicher Betriebsmittel, mit Ausnahme der Personenwagen, für die Bauausführung zugestanden.

Die Unternehmerin hat binnen sechs Monaten nach Übergabe der Bahnen vollständige Verzeichnisse der Bahnanlagen, der Revisionspläne, der Ausrüstungsgegenstände und Inventarien, welche in den Besitz des Kreises übergeben, abzuliefern; aufserdem die vorschriftsmäfsig ausgeführten Schlufsvermessungspläne.

Die Unternehmerin verpflichtet sich, bei dem Kreise einen Kautionswechsel in Höhe von . . . . M. als Sicherheit für die pünktliche Ausführung der Bahn zu hinterlegen.

Der Kreisausschufs soll berechtigt sein, falls die rechtzeitige Fertigstellung des Unternehmens durch die Lässigkeit der Unternehmerin in Frage gestellt wird, die beschleunigte Ausführung der Arbeiten auf Kosten der Unternehmerin zu bewirken und die dazu erforderlichen Beträge aus dem Kautionswechsel zu decken.

Die Unternehmerin haftet für alle Fehler, welche sich im ersten Betriebsjahre an der Bahn, den Hochbauten, den Betriebsmitteln und dem Oberbaumaterial zeigen, sofern dieselben durch fehlerhafte Konstruktion, mangelhafte Ausführung oder schlechtes Material entstanden sind.

Sie hat für alle Ansprüche Dritter, welche infolge der durch den Bau bedingten Arbeiten erhoben werden, aufzukommen.

Nach betriebsfähiger Herstellung der Bahn empfängt die Unternehmerin die vereinbarte Summe von . . . . . . M.

Abschlagszahlungen werden der Unternehmerin nach Mafsgabe ihrer Leistungen und Lieferungen gemacht, auf die letzteren jedoch nur zu $^9/_{10}$ der anschlagsmäfsigen Preise. Die Aufnahmen über die Leistungen und Lieferungen erfolgen durch die Beamten der Unternehmerin und unterliegen einer Revision durch den Kreisausschufs, der zur Hinzuziehung eines Sachverständigen auf Kosten der Unternehmerin befugt ist.

Die Schlufszahlung wird innerhalb einer zweimonatlichen Frist nach Gesamtübergabe der Bahn und der vorbezeichneten Unterlagen bewirkt.

[54]) Vergl. Zeitschr. f. Kleinbahnen 1894, S. 554 ff.

Die Unternehmerin verpflichtet sich, den Bau unter Leitung eines in seinem Fache bewährten Beamten ausführen zu lassen und denselben mit Vollmacht auszustatten, um direkte Verhandlungen zwischen dem Kreisausschusse und dem bauleitenden Beamten zu ermöglichen.

Aus dem Vertrage sich ergebende Streitigkeiten sollen unter Ausschlufs des Rechtsweges durch ein in üblicher Weise gewähltes, aus höheren preufsischen Staatseisenbahnbeamten bestehendes Schiedsgericht entschieden werden. Entstehen Schwierigkeiten bei der Wahl des Obmannes, so soll dieser von dem Regierungspräsidenten in N. N. bestimmt werden.

b) In dem Betriebsvertrage überträgt der Kreis der Firma Lenz & Cie. nach Fertigstellung der Bauarbeiten der Kleinbahn bezw. einer Teilstrecke den Betrieb dieser Bahn nach Mafsgabe der erteilten Genehmigung.

Das Vertragsverhältnis dauert so lange, bis das vom Kreise auf den Bau verwendete Kapital getilgt ist. Die Tilgung erfolgt mit 1% für das Jahr. Die Unternehmerin hat jedoch das Recht, eine stärkere Amortisation zu verlangen, falls bei ordnungsmäfsiger Betriebsführung aus dem Betrieb die Mittel zur Verfügung gestellt werden können.

Nach den ersten fünfzehn Betriebsjahren steht dem Kreise das Recht zu, das Vertragsverhältnis mit einjähriger Kündigungsfrist zu lösen; ein gleiches Recht hat die Unternehmerin, jedoch nur für den Fall, dafs von derselben ein anderer Betriebspächter gestellt wird, der in den Vertrag voll und ganz eintritt und gegen den der Kreis keine berechtigten Einwendungen zu erheben hat. Über die Berechtigung der Einwendungen entscheidet im Streitfalle das Schiedsgericht.

Es liegt der Unternehmerin ob, die rechtzeitige Anstellung der erforderlichen Betriebsbeamten zu bewirken. Die Anstellungsverträge unterliegen der Genehmigung des Kreisausschusses, da bei etwaiger Aufhebung des Vertrages die von der Unternehmerin vertraglich angestellten Beamten in ihren Stellungen ohne Herabminderung ihrer vertraglichen Bezüge verbleiben sollen.

Von dem Zeitpunkte der Betriebsübernahme an fällt jeder durch Feuer, höhere Gewalt u. s. w. entstehende Schaden der Betriebsführerin zur Last. Letztere hat die Verpflichtung, die Gebäude und das Inventar bei einer bewährten inländischen Versicherungsanstalt auf eigene Kosten zu versichern.

Die von der Unternehmerin an den Kreis für die Ausnutzung der Kleinbahnen zu zahlende Pachtsumme wird auf jährlich . . . . . . M., zahlbar postnumerando in halbjährigen Raten, festgesetzt. Dafür fliefsen der Unternehmerin während der Dauer des Betriebsvertrages die sämtlichen aus dem Betriebe der Bahnen entfallenden Einnahmen zu; sie bestreitet aber auch aus diesen die sämtlichen Ausgaben für die Bahnunterhaltung und den Betrieb. Sie hat aufserdem allen behördlichen Anordnungen zu entsprechen und für alle gesetzlichen Ansprüche an die Bahn, welche aus dem Betriebe herzuleiten sind, aufzukommen (Haftpflicht, Kranken-, Unfall-, Altersversicherung u. s. w.).

Desgleichen hat die Unternehmerin alljährlich eine bestimmte Rücklage zur Bildung eines Erneuerungsfonds abzuführen. Dieser Fonds wird vom Kreise verwaltet und aus ihm werden vornweg die etwa am Oberbau und an den Betriebsmitteln nötigen Erneuerungen bestritten. Über die Leistungen dieses Fonds, sowie über die Höhe der alljährlich zu machenden Rücklagen bestimmt das Nähere das dem Vertrage angeheftete Regulativ.

Die Unternehmerin verpflichtet sich, die Bahn selbst, wie auch die Nebenanlagen derselben, die Bauwerke, Betriebsmittel, Ausrüstungsgegenstände und Inventarien in durchaus leistungsfähigem Zustande zu erhalten und die übernommenen Reservestücke zu ergänzen, darüber hinausgehende Neubeschaffungen jedoch nur im Einverständnisse und mit Genehmigung des Kreisausschusses zu bewirken.

Falls im Laufe des Betriebes etwa eine Vermehrung des rollenden Materials als notwendig sich herausstellen sollte, so verpflichtet sich die Unternehmerin nach vorherigem Benehmen mit dem Kreisausschusse, dieses Material auf Verlangen aus eigenen Mitteln zu beschaffen, unter der Bedingung, dafs bei Beendigung der Pacht das vorhandene, aus eigenen Mitteln beschaffte Material im Eigentum der Unternehmerin verbleibt, jedoch vom Kreise gegen Taxe übernommen werden kann.

Dem Kreisausschusse steht es frei, die ganze Bahn periodisch zu besichtigen, oder durch Beauftragte besichtigen zu lassen, um festzustellen, ob etwa Mängel vorhanden und in welcher Weise dieselben von der Betriebsunternehmerin abzustellen sind.

In der Gestaltung des Betriebes soll die Unternehmerin selbständig sein, doch ist sie verpflichtet, etwaigen Anforderungen des Kreisausschusses nachzukommen.

Bestimmung über Tarife.

Die Unternehmerin verpflichtet sich, die Betriebsführung der Leitung einem in seinem Fache bewährten Beamten zu unterstellen und denselben mit Vollmacht auszustatten, um direkte Verhandlungen zwischen dem Kreisausschusse und der Betriebsleitung zu ermöglichen.

Aus dem Vertrage sich ergebende Streitigkeiten werden in derselben Weise wie nach dem Bauvertrage durch ein Schiedsgericht entschieden.

Als Sicherheit für die getreue Erfüllung aller durch den Vertrag übernommenen Verpflichtungen, insbesondere auch der pünktlichen Pachtzahlung, hinterlegt die Unternehmerin einen von einem dem Kreise genehmen Bankhause akzeptierten Kautionswechsel von . . . . . . M. Im Falle der Inanspruchnahme ist diese Kaution auf die angeführte Höhe zu ergänzen.

Bei Aufhebung des Vertrags hat die Unternehmerin die ganze Bahnanlage nach Prüfung derselben, unter Hinzuziehung eines vom Kreise ernannten Sachverständigen, mit allen Betriebsmitteln und den angesammelten Fonds zu übergeben.

Nach erfolgter Übergabe und nach Beseitigung der vorgefundenen Mängel wird die Kaution vom Kreise zurückgewährt.

Die wesentlichsten Punkte, in welchen die besprochenen Vertragsabschlüsse voneinander abweichen, betreffen den Grunderwerb und die Beschaffung des Baukapitals, sowie die Art der Betriebsvergebung.

Nach dem Bromberger Vertrage besorgt der Kreis die Beschaffung des Grund und Bodens, nach dem Euskirchener Vertrage die Unternehmerfirma auf Kosten des Kreises. Allgemein wird es am richtigsten sein, wenn diejenige der Vertrag schliefsenden Parteien die Geschäfte des Grunderwerbs übernimmt, welche die beste Aussicht hat, einerseits übermäfsige Entschädigungsansprüche zu verhüten, andererseits grofse Verzögerungen im Grunderwerb auszuschliefsen. Beides wird am besten derjenigen Partei gelingen, welche in den betreffenden Gemeindebezirken am meisten Einflufs auf die angesessenen Grundbesitzer auszuüben vermag. Das wird aber, wo Kommunalverbände die bei der Bahn Beteiligten sind, mit seltenen Ausnahmen deren Partei sein. In der Regel wird daher mit Recht die unentgeltliche Überweisung des zur Bahnanlage nötigen Grund und Bodens von den Bauunternehmern verlangt.

Die Beschaffung des Baukapitals betreffend bietet das nach dem Bromberger Vertrage eingeschlagene Verfahren der Geldbeschaffung durch die Baugesellschaft manche Erleichterungen für die an der Bahn Beteiligten, die Zinsbürgschaft während des Betriebes aber, wie sie in demselben Vertrage seitens des Kreises übernommen ist, hat das Bedenken gegen sich, dafs auf Seiten des Unternehmers, weil er unter allen Umständen einer zeitgemäfsen Verzinsung des Baukapitals sicher ist und die Einnahmen über den verbürgten Zinsbetrag hinaus ihm nur teilweise zu Gute kommen, der Antrieb zur Hebung des Verkehrs und zu einer sparsamen Geschäftsführung nicht in demselben Mafse vorhanden ist, wie wenn ihm sämtliche Betriebseinnahmen zufallen, er aber auch bei Ausfällen der allein leidende Teil ist. Dieser Nachteil fällt um so mehr ins Gewicht, je höher der Zinsfufs ist, für welchen Gewähr geleistet wird. Aus dem angegebenen Grunde wird ein Pachtverhältnis, wie es in dem Euskirchener Vertrage vorgesehen ist, in der Regel vorzuziehen sein, um so mehr, als die Kapitalbeschaffung den Kreisen fast überall dadurch erleichtert wird, dafs die Provinzen erhebliche Geldbeträge zu niedrigem Zinsfufs herleihen und auch der Staat Beihilfe aus dem Kleinbahnfonds gewährt, mitunter sogar unter Verzicht auf Rückerstattung.

Die Pachtsumme pflegt einen bestimmten Prozentsatz des Anlagekapitals zu betragen. In einem zwischen dem Kreise Gelsenkirchen und der Firma Lenz & Cie. abgeschlossenen Vertrage ist dieselbe z. B. zu 4% der nach dem Kostenanschlage für den Bau und die Betriebsmittel berechneten Pauschalsumme festgesetzt. Die Rücklagen für den Erneuerungsfonds werden hier als zu den Betriebsausgaben gehörig gerechnet. Betriebsüberschüsse über mehr als 5% des Anlagekapitals werden, nachdem davon

vorab der Unternehmerfirma die zur Gewährung des 4%igen Pachtzinses von ihr etwa geleisteten Zuschüsse erstattet sind, an beide Parteien gleichmäfsig verteilt.

Nach dem Vertrage zwischen dem Bergheimer Kreise und der Firma Lenz & Cie. hat letztere die Betriebsmittel auf eigene Kosten gestellt und der Kreis nur die durch den eigentlichen Bau, also ausschliefslich der Betriebsmittel, erwachsenen Kosten aufgebracht. Der Kreis hat dann die Bahn zum Betriebe an die Unternehmerfirma gegen eine Verzinsung der Schlufssumme des Kostenanschlages von 3½% und eine Amortisation von 1%, sowie gegen einen Zuschufs zur Bildung eines Reservefonds von etwa 1200 M. jährlich, dessen nähere Festsetzung wie bei dem Euskirchener Vertrage erfolgt, verpachtet. Nach Ablauf des Pachtverhältnisses übernimmt der Kreis die gesamten, bei Aufstellung des Hauptvertrags nach Zahl und Gattung bestimmten Betriebsmittel nach ihrem durch Sachverständige festzusetzenden Werte.

Zu der durch Stellung der Betriebsmittel aus eigenen Mitteln erwachsenen bedeutenden Kapitalaufwendung soll die Unternehmerfirma, dem Kreise Bergheim gegenüber, sich erst verstanden haben, als der Termin, nach welchem der Kreis den Pachtvertrag kündigen kann, auf eine längere Reihe von Jahren festgesetzt war, als in dem Euskirchener Vertrage. Nach letzterem betrug er 15 Jahre und wurde für zu kurz erachtet, weil mehrere Jahre nach der Betriebseröffnung zu vergehen pflegen, ehe der Verkehr sich nur einigermafsen entwickelt hat und dann oft viele Jahre darüber hingehen, bis durch Belebung der Gewerbstätigkeit in der Nachbarschaft der Bahn, durch Schaffung neuer Verkehrsverbindungen und ähnliche Mittel der Betrieb lohnend zu werden verspricht. Von diesem Zeitpunkte an möglichst lange in dem Genufs der gewinnbringenden Einnahmen zu bleiben und durch sie Ersatz für die in den ersten Jahren des Betriebes gebrachten Geldopfer zu erhalten, ist ein leicht erklärliches Bestreben der Betriebspächter. Andererseits können Verhältnisse vorliegen, welche dem Betriebspächter eine frühzeitige Auflösung des Vertrages wünschenswert machen. Beide Fälle sind zu bedenken.

In dem schon erwähnten Gelsenkirchener Vertrage, einem Vertrage aus neuester Zeit, ist über die Dauer der Pacht und über die Kündigung folgendes bestimmt: Die Unternehmerfirma übernimmt den Betrieb bis zum Ablauf des 44. auf die Betriebseröffnung folgenden Jahres, mindestens aber bis die planmäfsige Tilgung des vom Kreise als Darlehen aufzunehmenden Anlagekapitals beendet sein wird. Dem Kreise steht das Recht zu, nach Ablauf von 25, 30, 35 oder 40 Betriebsjahren den Vertrag mit einjähriger Frist zu kündigen, der Betriebsunternehmerin nur dann, wenn sie einen dem Kreise genehmen Rechtsnachfolger stellen kann.

Eine Vorbedingung für das Gedeihen eines Kleinbahnunternehmens ist ein entsprechend den Grundsätzen strengster Wirtschaftlichkeit aufgestellter Plan und eine sachgemäfse Bauausführung, die eine sparsame Bemessung des Anlagekapitals verbürgen. Für die Bauherren ist daher eine sorgfältige Prüfung des Entwurfs, des Kostenanschlages und der Baurechnung, sowie eine gründliche Untersuchung der fertigen Bahn nebst Betriebsmitteln vor deren Abnahme durch einen erfahrenen unbeteiligten Fachmann von höchster Wichtigkeit.

§ 10. Gliederung des Baupersonals. Der bauleitenden Behörde liegt die Anordnung der Bauausführung, die Beaufsichtigung derselben und das Rechnungswesen ob. Zu diesen Obliegenheiten tritt meist noch die Ausführung der ausführlichen Vorarbeiten, sofern dieselben je nach der in den verschiedenen Ländern bestehenden Einrichtung nicht durch besondere Behörden oder Gesellschaften geschieht, bezw. vor Inangriffnahme des

Baues im wesentlichen abgeschlossen ist. Die Leitung der Baugeschäfte pflegt an oberster Stelle von einem technischen Leiter (Baudirektor) auszugehen. Unter ihm stehen die den einzelnen Bauabteilungen, in welche die ganze Linie eingeteilt ist, vorstehenden Baubeamten.

Den bauleitenden Technikern steht das erforderliche Personal an Feldmessern und Bureaubeamten, Sekretären, Kalkulatoren, Expedienten, Bauschreibern u. s. w. zur Seite. Für einen raschen und geregelten Geschäftsgang ist es von Wichtigkeit, die Gliederung möglichst einfach, in möglichst wenigen Abstufungen zu gestalten und einer jeden Dienststelle eine ungeteilte Verantwortlichkeit, bei nicht zu sehr beschränkter Machtvollkommenheit, zu gewähren.

Der Umfang der Geschäfte und die Tüchtigkeit der zur Verfügung stehenden Kräfte sind die für die Einrichtung der Bauverwaltung vornehmlich mafsgebenden Umstände. Der Geschäftsumfang hängt wesentlich ab von der Schwierigkeit und Art der Bauausführung, ob dieselbe in Selbstbetrieb, ob in kleineren oder gröfseren Unternehmungen stattfindet. Eine Bahnlinie z. B. im Gebirge mit schwierigen und zahlreichen Bauwerken, grofsen Einschnitten, Tunnels und Viadukten, wird eine gröfsere Anzahl Bauabteilungen und Baubeamten erfordern, als eine Bahn im Flachland mit einfachen Geländeverhältnissen, wenigen Bauwerken und geringen Erdarbeiten. Während beim Selbstbetrieb eine grofse Anzahl jüngerer Kräfte für die Anordnung der Bauausführung im einzelnen, für die Beaufsichtigung der Arbeiter, die Abnahme der Arbeiten, die Aufstellung der Rechnungen und deren Prüfung erforderlich wird, fallen beim Bau durch Unternehmer die meisten dieser Arbeiten den letzteren zu, die sie in weniger umständlicher Weise mit verhältnismäfsig geringem Personal erledigen können. Wird dadurch die Gesamtzahl der Angestellten schon vermindert, so entsteht im besonderen eine ganz erhebliche Einschränkung des der Bauverwaltung unterstellten Personals, dessen Tätigkeit sich vorzugsweise nur noch auf Leitung und Überwachung der Bauausführungen, Anfertigung von Sonderzeichnungen und auf die vertragsmäfsige Abwickelung der Geschäfte zu erstrecken hat.

Wie verschieden sich hiernach die Verwaltung gestaltet, mag an einigen Beispielen von Eisenbahn- und Wasserbauten im Ausland und in Deutschland, insbesondere in Preufsen gezeigt werden.

1. Einrichtung der Bauverwaltung im Ausland. a) In England besteht bekanntlich der Gebrauch, Bauausführungen gröfseren Unternehmern zu übertragen. Die Bahngesellschaften übertragen hier die Leitung sämtlicher Baugeschäfte einem einflufsreichen, namhaften Ingenieur, welcher in der Regel in London, dem geschäftlichen Mittelpunkt des Landes, seinen Wohnsitz und seine ausgedehnten Geschäftsräume hat. Bei der grofsen Anzahl selbständiger Bahnen, welche früher in England bestanden und erst später zu grofsen Gruppen vereinigt sind, waren die bedeutenden Ingenieure, wie Brunel, Stephenson u. a. gleichzeitig „Chefingenieure“ für eine gröfsere Zahl von Bahngesellschaften. Durch die Vermittelung der Chefingenieure werden die Vorlagen für das Parlament *(parliamentary works)* vorbereitet, die besonderen Vorarbeiten ausgeführt, auf den Zentralbureaus die Einzelentwürfe festgestellt und die Bauverträge häufig auf Grund freihändiger Verhandlungen mit den Unternehmern, sonst nach öffentlicher Ausschreibung, abgeschlossen. Die Bauausführung wird geleitet und überwacht durch einen Oberingenieur *(resident engineer)*, welcher an einem Hauptpunkte der zu bauenden Linie seinen Wohnsitz hat, und ferner durch die dem Oberingenieur untergeordneten Streckeningenieure *(superintending engineers)*, denen die einzelnen nach Losen (Verträgen) abgeschlossenen

Baustrecken unterstellt sind. Der Grunderwerb liegt meistens in der Hand von Kommissaren, welche von dem Oberingenieur die technischen Unterlagen und Anweisungen für die Verhandlungen erhalten. Die Einteilung in Baustrecken erfolgt, wie erwähnt, nach den einzelnen Verträgen (Losen), so dafs der Bereich eines Streckeningenieurs die Arbeiten eines oder mehrerer Unternehmer umfafst. Beispielsweise war bei einer der Brunel'schen Bahnen einem Oberingenieur eine gleichzeitig im Bau befindliche Bahnstrecke von etwa 120 englischen Meilen (190 **km**) überwiesen. Sämtliche Unterbauten (also ohne den Oberbau und die Bahnhöfe) waren auf dieser Länge in 10 Verträgen an ebensoviel verschiedene Unternehmer vergeben und von 6 Streckeningenieuren überwacht, denen je nach Erfordernis ein oder mehrere Assistenten und für den Umfang eines jeden Vertrages ein bis zwei Bauaufseher zugeteilt waren.

Neben strengster Überwachung der Bauausführungen, der Unterweisung der Unternehmer und der Erledigung vorkommender Zwischenfragen, lag den Streckeningenieuren ob, alle 14 Tage einen Bericht über den Fortgang und den Stand des Baues und eine überschlägliche Berechnung der ausgeführten Arbeiten dem Oberingenieur einzusenden. Von diesem wurden die Berichte zusammengefafst und die Berechnungen nach vorgenommener Prüfung dem Chefingenieur in London übersandt, der dann die Auszahlung an die Unternehmer veranlafste. Diesem sehr einfachen Geschäftsgang entsprechend war das Personal des Oberingenieurs ein sehr geringes. Aufser den bereits erwähnten Beamten an der Strecke waren an der Hauptstelle unter dem Oberingenieur beschäftigt: 1 Stellvertreter, welcher gleichzeitig Streckeningenieur war, ein jüngerer Ingenieur, 1 Zeichner, 1 Sekretär, 1 Schreiber.

b) In Frankreich ist die Stellung der höheren Baubeamten durch die Verfassung des Korps der Brücken- und Strafsenbau-Ingenieure staatlich geregelt.

Die Rangstufen sind: Inspecteurs généraux I. und II. Klasse, Ingénieurs en chef I. und II. Klasse, Ingénieurs ordinaires I., II. und III. Klasse, Ingénieurs élèves.

Da die Ingenieure auch bei etwaigem Eintritt in Privatstellen noch längere Zeit dem Korps anzugehören pflegen, so hat dessen Gliederung auch Einflufs auf die der gröfseren Privatverwaltungen.

Was die Einteilung der Baustrecken und die Art der Ausführung betrifft, so ist beispielsweise nach den statistischen Berichten[55]) über den Bau einzelner Linien der Orléans-Bahn, die etwa 139 **km** lange Linie von Montluçon nach Limoges für die in den Jahren 1862 bis 1865 erfolgte Ausführung der Bauarbeiten in drei Arrondissements eingeteilt gewesen von 45, 43 und 51 **km** Länge und jedes Arrondissement in 4 Lose oder Sektionen.

Aufser den hierdurch erforderlich gewordenen vier Chefs de section und drei Chefs d'arrondissement, welche dem in Paris residierenden Ingénieur en chef untergeordnet gewesen, hat zur Zeit der gröfsten Bautätigkeit das Baupersonal, ohne die Beamten der Zentralverwaltung in Paris, aus 18 Kondukteuren, 24 Aufsehern, 30 Bureaubeamten und 47 weiteren Unterbeamten bestanden.

Die Ausführung des Unterbaues (Erdarbeiten und Kunstbauten) eines jeden Loses sind an je einen Unternehmer vergeben; die Vertragssummen haben bis $2^3/_4$ Millionen, im Durchschnitt etwa $1^1/_3$ Millionen Franken betragen. Die eisernen Brücken, das Legen des Oberbaues, die Hochbauten, Schranken und Einfriedigungen sind für die ganze Linie

---

[55]) Vergl. W. Nördling, „Chemins de fer d'Orléans, Résau central. Compte rendu statistique de la construction de la ligne de Montluçon à Limoges." Paris 1866.

an besondere Unternehmer verdungen, in ähnlicher Weise die Schienen, das Kleineisenzeug, die Weichen, Drehscheiben, Krane und andere Teile der Bahnhofsanlagen.

Die in den Jahren 1859 bis 1862 erbaute Linie Bourges-Montluçon von 100,5 km Länge ist in 3 Arrondissements von 30 bis 36 km Länge und 8 Sektionen eingeteilt gewesen; das Personal hat aufser dem Ingénieur en chef und den Beamten der Zentralverwaltung in Paris aus 3 Chefs d'arrondissement, 8 Chefs de section, 8 Kondukteuren, 16 Aufsehern, 25 Bureaubeamten und 40 weiteren Unterbeamten bestanden. Die Vergebung der Unterbauten der einzelnen Lose von durchschnittlich $^2/_3$ Millionen Franken und die der übrigen Arbeiten und Lieferungen ist ähnlich der bei vorerwähnten Linien gewesen.

c) In Österreich, wo die neueren Bahnbauten ebenfalls vorwiegend im Wege der Grofsunternehmung ausgeführt sind, bestehen bei den nach Etzel'schem Muster eingerichteten Linien meist folgende drei bautechnische Geschäftsstellen:

Die Sektionen, die Inspektionen, die Baudirektion.

In der betreffenden Anweisung der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft heifst es darüber:

„Für die Projektierung, Ausführung und Abrechnung der Bauten werden die zur Ausführung bestimmten Linien des Netzes der Gesellschaft in Sektionen von je 5 Meilen (38 km) Länge durchschnittlich geteilt, deren Obliegenheit der Vollzug und die unmittelbare Leitung der Geschäfte ist.

Je 3 bis 4 Sektionen bilden eine Inspektion, deren Aufgabe die Kontrolle und Leitung der Tätigkeit der Sektionen zum Zweck einheitlicher Behandlung und gleichmäfsigen Fortschrittes der Arbeiten ist, und welche den Verkehr der Baudirektion mit den Sektionen und umgekehrt vermittelt.

In den Bureaus der Baudirektion werden 5 Hauptgeschäftsabteilungen unterschieden, nämlich:

I. Unterbau,
II. Oberbau und mechanische Einrichtungen, Telegraphen etc.,
III. Hochbau,
IV. Kassen- und Rechnungswesen,
V. Sekretariat."

Das Dienstreglement des Baudirektors lautet wie folgt:

„§ 1. Dem Baudirektor liegt ob: Die Leitung aller technischen, administrativen und Rechtsgeschäfte, welche durch den Bau der der Gesellschaft konzessionierten Eisenbahnlinien und deren zugehörigen Anstalten veranlafst werden.

§ 2. Der Baudirektor bearbeitet und unterstellt der Genehmigung des Verwaltungsrates sämtliche auf die verschiedenen Zweige des Baudienstes bezüglichen organischen Einrichtungen und Reglements.

§ 3. Er beantragt die Anstellung und Entlassung sämtlicher bleibend anzustellender oder angestellter Beamten und Diener, die Ernennung und Entlassung blofs zeitlich anzustellender oder angestellter, sofern der Gehalt derselben 600 fl. jährlich übersteigt, und die Honorierung sämtlicher Beamten und Diener im Ressort der Baudirektion.

§ 4. Er bearbeitet und unterstellt der Beschlufsfassung des Verwaltungsrates die allgemeine Richtung der Bahntrassen und die Situation der Bahnhöfe und Haltestellen mit den summarischen Kostenanschlägen der betreffenden Bahnlinien.

§ 5. Er bearbeitet und legt dem Verwaltungsrat vor: Den Operationsplan, die Bestimmungen rücksichtlich des Zeitpunktes der Inangriffnahme und Vollendung der verschiedenen Eisenbahnlinien oder Teile derselben.

§ 6. Er bearbeitet und bringt vor den Verwaltungsrat: Die detaillierten Pläne und Kostenanschläge für den Bau und die Ausrüstung der Bahnen, auf deren Grund die erforderlichen Kredite zu bewilligen sind.

Hinsichtlich der Disposition der Bahnhöfe und Haltestellen, der Gebäude und Einrichtungen für den Dienst, der Aufnahme und Beförderung von Passagieren und Gütern, für die Einstellung, Bedienung und Reparatur der Betriebsmaterialien, ferner hinsichtlich der Signalvorrichtungen hat der Baudirektor sich mit dem Betriebsdirektor ins Einvernehmen zu setzen.

§ 7. Auf den Grund der von dem Verwaltungsrate genehmigten Pläne und Kostenanschläge trifft der Baudirektor die für die Ausführung der Bauten erforderlichen Vorkehrungen.

Er leitet die Erwerbung der für die Anlage der Bahn erforderlichen Gründe ein und legt dem Verwaltungsrate die Verträge über Abtretung derselben vor.

Er erläfst die Einladungen zu Angeboten auf Übernahme von Bauarbeiten und Lieferungen, empfängt die Angebote und stellt an den Verwaltungsrat seine Anträge auf Vergebung der Arbeiten und Lieferungen.

Gemäfs der von dem Verwaltungsrate gefafsten Beschlüsse schliefst er mit den Unternehmern Verträge ab.

Innerhalb der von dem Verwaltungsrate bewilligten Kredite macht er Bestellungen und leitet die in eigener Regie der Gesellschaft auszuführenden Arbeiten ein.

§ 8. Der Baudirektor leitet und überwacht Bauten und Lieferungen sowohl in Absicht auf rasche, zweckmäfsige und solide Ausführung, als auch Einhaltung der für dieselben bewilligten Kredite.

Für Überschreitungen der letzteren hat er die Genehmigung des Verwaltungsrates einzuholen, sobald das Eintreten derselben vorhergesehen wird. Nur in Fällen, wo Gefahr oder erheblicher Nachteil in dem Verzug der zu ergreifenden Mafsregeln haftet, genügt nachträgliche Anzeige und Einholung der Genehmigung.

Streitigkeiten mit Bauunternehmern und Lieferanten erledigt der Baudirektor von sich aus, so lange dieses im Vergleichswege und ohne Präjudiz für die vom Verwaltungsrate genehmigten Pläne, eröffneten Kredite und bestimmten Vollendungstermine geschehen kann. Ist dieses nicht möglich, so hat er für die zu ergreifenden Mafsregeln die Genehmigung des Verwaltungsrates einzuholen.

§ 9. Der Baudirektor nimmt die von den Unternehmern ausgeführten Arbeiten und Lieferungen ab, reguliert die Abrechnung über dieselben mit den Unternehmern und unterstellt sie der Genehmigung des Verwaltungsrates.

§ 10. Der Baudirektor bearbeitet und unterstellt der Beschlufsfassung des Verwaltungsrates:

a) Zu Anfang jedes Jahres ein summarisches Jahresbudget über die Ausgaben für den Bau;

b) zu Anfang jeden Monats ein Monatsbudget, auf dessen Grund die Kasse der Baudirektion mit den nötigen Vorräten versehen wird. Er reguliert und visiert alle für Gegenstände seines Geschäftskreises erwachsenden Ausgaben, weist die Zahlung derselben an und führt über dieselben geordnete Rechnung. Er bearbeitet und legt dem Verwaltungsrat vor:

c) am Schlusse jedes Monats eine detaillierte, mit der vollständigen Sammlung der Belege begleitete Übersicht aller Ausgaben des Monats;

d) am Schlusse des Jahres eine Übersicht der Ausgaben des Jahres.

§ 11. Am Schlusse jeden Jahres erstattet der Baudirektor einen dem Rechenschaftsberichte des Verwaltungsrates an die Generalversammlung einzuverleibenden ausführlichen Bericht über den Stand und die Kosten des Baues.

§ 12. Der Baudirektor ist dem Verwaltungsrate unmittelbar untergeordnet.

Er wohnt den Sitzungen des Verwaltungsrates mit beratender Stimme bei und referiert demselben über die in seinen Geschäftskreis fallenden Gegenstände selbst.

Er hat nur vom Verwaltungsrate Aufträge und Weisungen anzunehmen und ist nur ihm für seine Geschäftsführung verantwortlich.

§ 13. Der Verwaltungsrat fafst in allen, dem Geschäftskreise der Baudirektion angehörenden Angelegenheiten nur nach Anhörung des Baudirektors Beschlufs.

Der Vollzug der von dem Verwaltungsrate in Angelegenheiten der Baudirektion gefafsten Beschlüsse liegt ausschliefslich der Baudirektion ob.

Die dem Baudirektor untergebenen Beamten und Diener der Gesellschaft haben dienstliche Weisungen nur von ihm zu empfangen und dienstliche Meldungen oder sonstige Vorlagen nur an ihn zu richten.

§ 14. Rücksichtlich aller in den Geschäftskreis der Baudirektion fallenden Angelegenheiten vertritt der Baudirektor die Gesellschaft der Staatsverwaltung, den öffentlichen Behörden und Dritten gegenüber. Er verfafst und unterzeichnet alle bezüglichen Korrespondenzen und Akte.

Alle diejenigen Korrespondenzen und Akte, welche die Gesellschaft rechtlich verpflichten, tragen aufser der Unterschrift des Baudirektors noch diejenigen des Präsidenten und eines Mitgliedes oder zweier Mitglieder des Verwaltungsrates.

§ 15. Der Baudirektor ist verpflichtet, den Personen, welche der Verwaltungsrat zur Ausübung der Kontrolle der Geschäftsführung der Baudirektion bestellt, rückhaltlosen Einblick in alle Akten und Bücher zu gewähren und alle sonst von ihnen verlangten Auskünfte zu erteilen.

Diese Personen haben ihre Bemerkungen zunächst dem Baudirektor und erst, nachdem dieser die erforderlichen Erläuterungen gegeben hat, dem Verwaltungsrate mitzuteilen.

Abweichend hiervon ist der technische Dienst der im Jahre 1872 vollendeten österreichischen Nordwestbahn von 82,5 Meilen Länge (626 km) organisiert. In dem Bericht[56]) darüber heifst es:

„Für den Bau wurde eine besondere Abteilung gebildet und unter die Leitung des Baudirektors gestellt. Die Zentralleitung des Baudirektors, deren Sitz in Wien blieb, bestand aus 7 getrennten Geschäftsabteilungen, nämlich:

1. Sekretariat mit Expedition, Registratur und Archiv.
2. Rechnungs- und Kassenwesen.
3. Grundeinlösung und Rechtssachen.
4. Unterbau.
5. Hochbau.
6. Oberbau, mechanische Einrichtung und Telegraphen.
7. Fahrbetriebsmittel und Werkstättenausrüstung.

Jeder dieser Abteilungen stand ein Inspektor vor. Der Vorstand der Abteilung für Unterbau wurde zugleich zum Stellvertreter des Baudirektors bestellt.

Die Baulinien wurden in 12 Sektionen (bei 82,5 Meilen Gesamtlänge also durchschnittlich 6,9 Meilen = 52 km lang) geteilt, deren Leitung je einem Oberingenieur übertragen wurde. Auf jeder Sektion waren nach Bedürfnis 5 bis 8 Techniker und 1 Administrationsbeamter tätig. Aufserdem waren für die Grundeinlösung besondere Kräfte engagiert und für jede Sektion ein Rechtskonsulent bestimmt.

Die Oberingenieure hatten alle in ihre Sektionen entfallenden Geschäfte aller Direktionsabteilungen zu besorgen und empfingen ihre Aufträge unmittelbar von der Baudirektion."

Die am 15. Januar 1896 erfolgte Einsetzung eines besonderen „Eisenbahnministeriums" in Österreich sieht „k. k. Staatsbahndirektionen" und unter diesen, oder selbständig unmittelbar unter dem Ministerium „k. k. Bauleitungen" vor. Die letzteren, nach Bedarf mit „k. k. Bausektionen" als Unterabteilungen, werden eingerichtet zur unmittelbaren Leitung und Beaufsichtigung der Bauausführung neuer auf Staatskosten zu erstellender Eisenbahnen, sowie besonders umfangreicher Neubauten auf den im Staatsbetriebe befindlichen Eisenbahnlinien.[57])

Für die Dauer der grofsen österreichischen, durch Gesetz vom 6. Juni 1901 genehmigten Bahnbauten ist eine eigene, unter einem Techniker als „Sektionschef" stehende Ministerialabteilung — die „k. k. Eisenbahnbaudirektion" — eingerichtet worden, welcher die Bauleitungen und gegebenenfalls die unmittelbar abgeordneten „Bauaufsichten" und „Trassierungsabteilungen" unterstellt sind.[58])

Für den Bau neuer Wasserstrafsen ist ferner 1901, nach Verordnung des k. k. Handelsministeriums, eine „k. k. Direktion" eingesetzt worden.[59])

2. Einrichtung der Bauverwaltungen in Deutschland. a) Bei privaten und staatlichen Eisenbahnbauten. In Deutschland sind die zur Zeit bestehenden Eisenbahnen teils durch Privatgesellschaften, teils durch den Staat ins Leben gerufen. Der Bau der Eisenbahnen durch den Staat war von Anfang an namentlich in Süddeutschland, Bayern, Baden, Württemberg, aber auch in Hannover und Sachsen in Übung. In Nord- und Mitteldeutschland überwog der Bau der Bahnen durch Privatgesellschaften. Infolge der 1879 vom preufsischen Staate unter dem Minister v. Maybach mit Erfolg ins Werk gesetzten Verstaatlichung der preufsischen, sowie wichtiger nord- und mitteldeutscher Privatbahnen, welche 1896 durch die Einbeziehung der hessischen Bahnen und 1902 durch den Übergang der Main-Neckar-Bahn in die Preufsisch-Hessische Eisenbahngemeinschaft, sowie 1903 durch den Ankauf einiger übrig gebliebener örtlicher Bahnlinien vervollständigt wurde, ist für den Bau aller wichtigeren Linien die Ausführung durch Privatgesellschaften endgültig zurückgedrängt worden. Nur die Bauausführung von minder bedeutenden Neben-(Lokal-)bahnen und von Kleinbahnen ist heute der Privatunternehmung überlassen.

[56]) Vergl. „Bericht über den Bau und den Bestand der k. k. priv. österreich. Nordwestbahn." Wien 1873.

[57]) Österr. Monatsschrift f. d. öffentl. Baudienst. Wien 1896, S. 87 u. 321.

[58]) Daselbst 1901, S. 689 und Archiv für Eisenbahnwesen 1902, S. 220.

[59]) Daselbst 1901, S. 730.

Für die Einrichtung der staatlichen Bauleitung sind jedoch vielfach die Verwaltungsordnungen der gröfseren deutschen Privatgesellschaften vorbildlich gewesen.

Bei den Privatgesellschaften pflegte der Bau durch einen technischen Leiter (Baudirektor), welcher dem Vorstande der Gesellschaft untergeordnet war, geleitet zu werden. Ihm lag die Aufstellung der ausführlichen Pläne und nach ministerieller Genehmigung derselben die Ausführung des Baues, in der Regel mit allen mittelbar oder unmittelbar dahin gehörigen Geschäften, ob. Die Ausrüstung der Bahn und die Beschaffung der Schienen blieb indessen häufig von dem geschäftlichen Bereich der Baudirektoren ausgeschlossen. Die den letzteren zustehenden Befugnisse waren bei den verschiedenen Bahnverwaltungen sehr verschieden, bei Privatbahnen meist schon durch die Statuten beschränkt. Dem technischen Leiter unmittelbar untergeordnet waren die Abteilungsbaumeister. Die beiden letzteren technischen Instanzen wurden nicht selten und namentlich da zu einer einzigen vereinigt, wo durch Einführung des Unternehmerbaues die den Beamten der Bauverwaltung obliegenden Geschäfte, gegenüber den beim Selbstbetriebbau und Kleinverding vorkommenden, wesentlich eingeschränkt waren.

Wo aufser den Abteilungen die Sektionen bestanden, hatten die Leiter dieser letzteren (Baumeister, Bauführer, Ingenieure) die unmittelbare Leitung uud Beaufsichtigung aller innerhalb ihrer Sektion vorkommenden Arbeiten, nach den mafsgebenden Plänen, Kostenanschlägen und Anweisungen des Abteilungsbaumeisters; sie hatten die Leistungen des ihnen untergebenen Personals von Bauführern, Aufsehern, Bauschreibern zu überwachen, die Aufstellung der Rechnungen, die Aufnahmen und Abrechnungen der Arbeiten, die Aufmessungen und Absteckungen und die Führung des Inventars zu besorgen bezw. zu leiten.

Die Länge der den Sektionsbaumeistern übertragenen Baustrecken hing von der Bedeutung der Arbeiten ab und schwankte gewöhnlich zwischen 7 und 15 **km**. In leichtem Gelände erhielten sie wohl noch gröfsere Ausdehnung, während bedeutende Bauwerke oft als besondere Sektionen ausgeschieden wurden. Zwei bis drei Streckenaufseher pflegten der Sektion zugeteilt zu werden. Die Bauabteilungen umfafsten Längen von etwa 30 bis 60 **km**, je nach persönlicher Befähigung und nach der Schwierigkeit der vorkommenden Bauten.[60])

Wie in ihrer Eigenart die gesamte Bauleitung der von der Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft in den Jahren 1867 bis 1874 unter A. Chr. W. Funk als „technischem Dirigenten" ausgeführten Hamburg-Venloer Eisenbahn, aus deren Schule hervorragende Techniker, u. a. Sonne, Göring und Keck hervorgegangen sind, mustergültig war, so sind auch deren Dienstanweisungen für Abteilungsbaumeister, für Sektionsbaumeister und Bauaufseher vorbildlich geworden.

Als Muster vereinfachter Dienstanweisungen für die unmittelbar die Bauausführung leitenden Baubeamten kann die in § 15 unter 2. mitgeteilte Geschäftsanweisung für die Vorstände der Bauabteilungen und die Streckenbaumeister der preufs.-hess. Staatsbahnen dienen. Die Bauleitung bei der Neubauverwaltung der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft ist in dem II. Abschnitt, § 15 und folgende eingehend behandelt.

b) Bei neueren Wasserbauten. α. Bei dem Kaiser Wilhelm-Kanal. Als Beispiel der Einrichtung der Bauverwaltung eines hervorragenden Wasserbaues sei diejenige des in 8 Jahren (1887 bis 1896) erbauten Kaiser Wilhelm-(Nord-Ostsee-)

[60]) Vergl. II., § 16, ferner: Kreuter, Die Linienführung der Eisenbahnen. Wiesbaden 1900. § 54, S. 176: Die Einrichtung der Bauleitung, und auch die Besetzung der Bauleitung der Badischen Bodensee-Gürtelbahn. Karlsruhe 1901, Müller'sche Hotbuchdruckerei.

Kanals angeführt. Die Baukosten des Kanals waren bei einer Länge von 99 km mit 156000000 M. veranschlagt.

Die oberste Bauleitung lag dem Reichsamt des Innern ob. In demselben war als technischer Referent über die Vorbereitung des Entwurfs und die Bauausführung des Kanals nebenamtlich der vortragende Rat im Preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Wirklicher Geheimer Oberbaurat Baensch, neben einem Verwaltungsdezernenten tätig. Als eigentliche Baubehörde wurde auf Grund der gesetzlichen Vorbedingungen durch die kaiserliche Verordnung vom 17. Juli 1886 eine dem Reichsamt des Innern unterstellte „Kaiserliche Kanal-Kommission" in Kiel eingesetzt. Dieselbe sollte innerhalb des ihr angewiesenen Geschäftskreises für die Dauer ihres Bestehens alle Rechte und Pflichten einer Reichsbehörde haben. Die weiteren Verfügungen über die Zusammensetzung und den Geschäftsgang der Kommission waren durch den Reichskanzler zu erlassen.

Die Kaiserliche Kanal-Kommission bestand aus dem Regierungsrat Löwe als verwaltendem und aus dem Regierungs- und Baurat Fülscher als technischem Mitgliede. Dem ersteren wurde als dem dienstältesten der Vorsitz übertragen. Demnächst wurde die Kanalkommission durch ein zweites technisches Mitglied und einen Justitiar verstärkt und der Regierungs- und Baurat Fülscher zum Mitvorsitzenden ernannt. Als zweites technisches Mitglied war der Königl. Preufs. Wasserbauinspektor Tolkmitt und später bis zum Schlusse des Baues der württembergische Bau- und Kollegialrat Koch beschäftigt.

Der Kanalkommission waren anfänglich das Hauptamt und vier Bauämter unterstellt und zwar in Brunsbüttel, Burg, Rendsburg und Kiel. Den Bauämtern war zunächst die Leitung der Vorarbeiten für die Aufstellung der Entwürfe und später die Leitung und Beaufsichtigung der Bauarbeiten übertragen. Das Bauamt in Brunsbüttel umfafste die Mündungsanlagen und grofsen Schleusenbauten an der Elbe und war nicht weiter geteilt. Zwei Bauämter waren in je drei, eines in zwei Abteilungen eingeteilt. Im Bezirk des Bauamtes in Burg waren besonders die umfangreichen Erdarbeiten zur Durchschneidung der Wasserscheide zwischen Elbe und Eider von Wichtigkeit; das Bauamt in Rendsburg umfafste das Gebiet der Eider bis zum Beginn des Eider-Kanals bei Steinrade, während dem Bauamt in Kiel die Durchstechung der östlichen Hauptwasserscheide zwischen Nord- und Ostsee und die Anlage der Schleusenwerke, sowie die Mündung bei Holtenau an der Kieler Bucht zufiel. Später ging das Hauptbauamt ein und es wurde an der östlichen Mündung des Kanals ein fünftes Bauamt gebildet. Den Bauämtern stand je ein preufsischer Wasserbauinspektor oder ein Wasserbaubeamter von gleichem Range aus einem deutschen Bundesstaate, den Abteilungen je ein preufsischer Regierungsbaumeister oder ein im gleichen Range stehender Beamter eines anderen Bundesstaates vor. Bei dieser Gliederung setzte sich zeitweise das gesamte der Kommission unterstellte technische Personal zusammen aus 5 Bauinspektoren, 25 Baumeistern, 10 Bauführern, 10 Landmessern, 15 Bauaufsehern, 17 Vermessungsgehilfen und Zeichnern. An Bureaupersonal waren erforderlich: 1 Bureauvorsteher, 25 Bureaugehilfen, 15 Bureaudiener.

Zur Überwachung des Betriebes der Arbeiterbaracken wurden Baracken-Inspektionen eingerichtet, zu deren Vorständen ehemalige Offiziere der Armee berufen wurden. Zur Zeit der gröfsten Arbeiterzahl bestanden sechs Baracken-Inspektionen.

Die Ausführung fand auf Grund eines nach Abschlufs des Kostenanschlages aufgestellten Arbeitsplanes statt. Die vorgesehene Bauzeit ist eingehalten, auch die Kostensumme nicht überschritten worden.

Die Arbeiten und Lieferungen sind im allgemeinen öffentlich verdungen, ausnahmsweise im beschränkten Verdingungsverfahren oder freihändig vergeben worden. Für die kleineren Bauausführungen wurden die in der Provinz Schleswig-Holstein ansässigen Unternehmer herangezogen, während für die Erdarbeiten, Gründungen, Mauerarbeiten der grofsen Bauwerke und der Eisenbauten der Brücken die Arbeiten und Lieferungen grofsen Unternehmungen übertragen wurden.

Unter diesen finden wir u. a. die bekannten Namen Ph. Holzmann & Komp.-Frankfurt a. M., C. Vering-Hannover, M. Bayer-München, R. Schneider-Berlin, Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Nürnberg, Filiale Gustavsburg, Gute Hoffnungshütte-Oberhausen, Harkort-Duisburg.

Die hervorragende Fürsorge der Bauverwaltung für die Unterbringung und Verpflegung der Arbeiter ist an anderer Stelle bereits gewürdigt (vergl. Bd. I, 3. Aufl., Kap. III, § 6, S. 17 u. f.). Die hierfür aufgewandten Kosten betrugen bei durchschnittlich 6000 Arbeitern rund 2 Millionen Mark.

β. Die Bauverwaltung des Dortmund-Ems-Kanals. Für die Herstellung des Schiffahrtskanals von Dortmund nach den Emshäfen ist durch Königl. Preufs. Verordnung vom 23. Mai 1889 eine dem Minister der öffentlichen Arbeiten unmittelbar untergeordnete besondere Kommission unter der Bezeichnung „Königl. Kanal-Kommission" in Münster errichtet, welche innerhalb des ihr zugewiesenen Geschäftskreises für die Dauer ihres Bestehens alle Rechte und Pflichten einer Königl. Behörde hat.

Nach der von dem Minister der öffentlichen Arbeiten unterm 21. Juli 1893 erlassenen Geschäftsordnung bestand diese Behörde bis auf weiteres aus einem technischen und zwei Verwaltungsmitgliedern. In derselben führte das technische Mitglied den Vorsitz.

Später wurden Änderungen in der Zusammensetzung der Behörde vorgenommen. Danach bearbeiteten die technischen Mitglieder, deren eines die Geschäfte eines Abteilungsdezernenten der technischen Abteilung wahrzunehmen hatte, die ihnen zugeschriebenen eingegangenen Sachen, soweit ihre Bearbeitung nicht ausdrücklich den Mitgliedern vom Verwaltungsdienst vorbehalten war. Namentlich lag ihnen ob:

a) Die Bearbeitung, Vorprüfung oder Feststellung der Entwürfe und Kostenanschläge;
b) der Entwurf der Verträge über Leistungen und Lieferungen in Beziehung auf die technischen Anforderungen an die Baustoffe und die Arbeit;
c) die Prüfung der Rechnungen;
d) die Bearbeitung der Grunderwerbsangelegenheiten, soweit dazu keine rechtswissenschaftlichen Kenntnisse erforderlich sind.

Die Verwaltungsmitglieder, von denen eines die Geschäfte eines Abteilungsdezernenten der Verwaltungsabteilung wahrzunehmen hatte, bearbeiteten alle Angelegenheiten aus der allgemeinen Verwaltung und alle rechtlichen Fragen. Namentlich lag ihnen ob:

a) Die Entwerfung der von der Behörde abzuschliefsenden Verträge in Beziehung auf die dabei zu beachtenden Rechtspunkte und Verwaltungsgrundsätze;
b) die Bearbeitung aller rechtswissenschaftlichen Angelegenheiten der Behörde;
c) die Aufsicht über die Baukassen und deren Betrieb, sowie die Leitung des Geschäftsverkehrs mit den Kassen;
d) die Bearbeitung der Angelegenheiten, welche sich auf die zum Besten der Arbeiter erlassenen Gesetze und Vorschriften beziehen, also der Angelegenheiten der Kranken-, Unfall- und Altersversicherung, der Unterbringung und Verpflegung der Arbeiter, der Errichtung von Sparkassen für diese u. s. w.

Die ganze, etwa 250 km lange Kanallinie wurde in Bauabteilungen geteilt, deren jede 4 bis 6 Baustrecken umfafste. Von den letzteren hatten die meisten Längen von 10 bis 15 km, einzelne, je nach der Bedeutung der in ihnen vorkommenden Bauwerke, wesentlich geringere Längen.

Jeder Abteilung stand ein höherer Baubeamter vor, dem die Leitung sämtlicher Geschäfte oblag, welche sich auf die Anfertigung des Hauptentwurfs und auf die Her-

stellung aller Teile des Kanals innerhalb der Abteilung erstreckten, sofern es die vorgesetzte Behörde nicht für angemessen hielt, die Überwachung der Ausführung einzelner gröfserer Bauwerke einem anderen, ihr unmittelbar untergeordneten Beamten zu übertragen.

Jede Baustrecke wird von einem höheren Baubeamten oder einem wissenschaftlich gebildeten Ingenieur als Streckenbaumeister verwaltet, welcher dem Vorstande der Bauabteilung unterstellt ist und zunächst nach dessen Anweisungen zu arbeiten hat.

Jede Baustrecke ist in Bezirke geteilt, in welchen unter Leitung des Streckenbaumeisters, je nach ihrer Bedeutung, entweder Regierungsbaumeister, Ingenieure oder Bauführer mit Hilfe der nötigen Bauaufseher oder nur Bauaufseher allein, die Bauausführung zu überwachen haben.

Die Erfahrungen, die der Vorsitzende der Kanalkommission, Geheimer Baurat Oppermann, in seiner früheren Tätigkeit als Kommissar für die Moorkanalbauten im mittleren Emsgebiet, aber auch namentlich während der Ausführung des Dortmund-Ems-Kanals hinsichtlich der Bauleitung gemacht, hat er in dem ausgezeichneten Werke über „Die Vorarbeiten für Schiffahrtskanäle oder ähnliche Anlagen und die Geschäftsführung bei deren Ausbau", Leipzig, Wilhelm Engelmann 1895, niedergelegt. In demselben hat er den Inhalt der Anweisungen zusammengefafst, welche den Beamten der Kanal-Bauverwaltung zugefertigt wurden, um ihnen die Grundsätze, Vorschriften und Muster für ihre Arbeiten bekannt zu geben und dadurch die erforderliche Einheitlichkeit im Geschäftsbetrieb zu erreichen.

γ. Die bemerkenswerte Einrichtung der Bauverwaltung des Teltow-Kanals[61]) ergab sich in ihrer Eigenart als die zweckmäfsigste aus den gegebenen Verhältnissen. Der Teltow-Kanal zwischen der Havel und der oberen Spree im Südosten von Berlin, mit dessen Ausführung am 22. Dez. 1900 begonnen wurde, wird allein aus den Mitteln des Kreises gebaut. Der Kreis mit seinem Landrat hat eine aus dem Kreisausschufs und 7 Kreistagsmitgliedern bestehende Kanalkommission gebildet. Die geschäftsführende Behörde, welche den Kanal zu erbauen und betriebsfähig zu machen hat, und welcher der Verkehr mit den Behörden, insbesondere auch das Grunderwerbsgeschäft, die Feststellung der Entwürfe, der Abschlufs und die Abwickelung der Verträge mit den Unternehmern obliegt, ist die Teltow-Kanal-Verwaltung. Sie besteht aus 2 Technikern und 1 Juristen, sowie einigen technischen und juristischen Hilfsarbeitern nebst einem bescheidenen Bureau. Der Vorsitzende der Kanal-Bauverwaltung, Baurat Havestadt, ist Mitinhaber der bekannten Ingenieurfirma Havestadt & Contag, Königl. Bauräte, Berlin, welche den Vorentwurf aufgestellt hat. Derselben ist auch gleichzeitig mit der Entwurfsbearbeitung die Bauleitung und die Abrechnung einschliefslich der Stellung des gesamten Aufsichtspersonals vertraglich übertragen. Durch regelmäfsige gemeinschaftliche Sitzungen der Kanalkommission, der Bauverwaltung und der Bauleitung, an welcher die Kommissare der Potsdamer Regierung und des Arbeitsministers teilnehmen, wird der schriftliche Verkehr wenigstens in technischen Dingen mit Erfolg beschränkt.

Die Bauleitung hat die ganze 37 km lange Hauptlinie in drei Bauabteilungen geteilt. Den beiden ersten Bauabteilungen steht jeder ein Regierungsbaumeister, der dritten ein älterer Diplomingenieur vor. Die Länge der drei Abteilungen steht nicht ganz fest, sondern ändert sich mit dem Fortgange der Arbeiten.

Im allgemeinen kann die Strecke von der Mündung bei Potsdam bis zur Tempelhofer Chaussee, das ist von Km. 0 bis Km. 22,7, mit Ausnahme der darin liegenden Schleuse mit der anschliefsenden Strecke von Km. 8,0 bis Km. 13,0, als Abteilung I, die

[61]) Deutsche Bauz. 1903, S. 136, und nach dankenswerten Mitteilungen der Bauverwaltung.

erwähnte Zwischenstrecke als Abteilung II und die Reststrecke von Kilometer 22,7 bis zur Mündung in die Spree bei Kilometer 37,5 als Abteilung III bezeichnet werden. Zur Abteilung I gehört noch der den Griebnitzsee mit dem Wannsee verbindende Prinz Friedrich Leopold-Kanal und zu der Abteilung III der sogenannte etwa 3 **km** lange Verbindungskanal zur Oberspree.

Die sehr grofse Verschiedenheit in der Länge der Abteilungen erklärt sich zum Teil aus den mehr oder weniger grofsen Schwierigkeiten der Bauausführung selbst, zum Teil daraus, dafs gröfsere Strecken nahezu fertiggestellt waren, als die anderen in Bau kamen.

Jedem Abteilungsbaumeister ist eine dem Baufortgang entsprechende Anzahl von Regierungsbauführern bezw. älteren Technikern als Bauführer beigegeben, welchen die besondere Bauleitung einzelner Strecken oder gröfserer Bauwerke übertragen werden. Bestimmt begrenzte sogenannte Sektionen sind nicht gebildet, vielmehr wechseln die Strecken je nach dem Fortgang des Baues. Zur Zeit sind ein Regierungsbauführer auf der Schleuse und 6 Techniker auf den Strecken angestellt. Den Bauführern unterstehen jüngere Bautechniker als Bauaufseher, von denen mindestens für jedes im Bau begriffene gröfsere Bauwerk einer eingestellt werden soll. Gegenwärtig sind etwa 10 bis 13 solcher Bauaufseher beschäftigt.

Den Entwurfsarbeiten steht ein höherer Techniker, Oberingenieur der Firma, vor. Neben bezw. unter ihm arbeiten ein Regierungsbaumeister und eine gröfsere, nach dem Stande der Arbeiten wechselnde Anzahl von Bauführern, Ingenieuren, Zeichnern, Landmessern und Landmessergehilfen.

Ein besonderes Zentralbureau ist nicht gebildet. Zu den rein mechanischen Arbeiten werden nach Bedarf auch die sonst bei der Firma beschäftigten Bureaukräfte herangezogen.

Die gesamten Arbeiten, namentlich die Erd- und Maurerarbeiten, sind in öffentlicher und nur ein Teil der Brücken in engerer Ausschreibung vergeben worden. Zusammen kamen zur Vergebung für rund 13 Millionen Mark Arbeiten. Die Baggerung wurde mit eigenen Baggern im Selbstbetrieb ausgeführt.

Eine besondere Baukrankenkasse oder behördlich geregelte Wohlfahrtseinrichtungen sind — aufser einigen sorgfältig überwachten, konzessionierten Kantinen und Wohnbaracken — nicht vorhanden, weil bei der hohen Entwickelung der Gegend in nächster Nähe von Berlin entbehrlich und weil im übrigen die gesamten Arbeiten an gröfsere Unternehmer vergeben sind, welche für ihre Arbeiter eigene Krankenkassen eingerichtet haben, die im übrigen die Versicherung der Arbeiter gegen Unfall u. s. w. gleichzeitig mit ihrem sonstigen Personal übernehmen.

δ. Die Bauleitung der Urfttalsperre bei Gemünd in der Eifel mit einem Staubecken von 45,5 Millionen **cbm** Wasserinhalt, unternommen von der aus 6 Landkreisen und der Stadt Aachen bestehenden Ruhrtalsperren-Gesellschaft, G. m. b. H., sei hier noch kurz erwähnt.

Die gesamten Bauarbeiten leitet mit Genehmigung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten der Königl. Wasserbauinspektor Frentzen in ähnlicher Weise wie der Vorstand einer grofsen Bauabteilung. Auch ist er als Grunderwerbs-Kommissar für die mit dem Enteignungsrecht ausgestattete Gesellschaft tätig. Dabei übt der Bauleiter die staatlichen Aufsichtsbefugnisse aus. Ihm sind beigegeben 2 Regierungsbauführer oder Ingenieure und neben den erforderlichen Bureaukräften etwa 12 Techniker und Aufseher. Für den elektrischen Teil der Anlage ist ein besonderes Bureau mit einem

Ingenieur und 8 bis 9 technischen und Bureaugehilfen gebildet. Das Bureau arbeitet unter der Oberleitung des Professors Dr. Rasch.

Die Arbeiten sind zumeist an Unternehmer vergeben; der Hauptteil, die Herstellung der Sperrmauer mit Nebenanlagen an die Firma Holzmann & Co. in Frankfurt a. Main, die die Betonarbeiten für den Zuleitungsstollen weitervergeben hat.

Die Firma Holzmann beschäftigt einen Oberingenieur (zeitweise Regierungsbaumeister a. D.), 1 Ingenieur und 7 Aufseher für die Maurerarbeiten und 1 Ingenieur für den Kraftstollenbau. Dazu kommt ein Bureau von 3 bis 4 Personen und eine Reihe von Polieren und Vorarbeitern.

§ 11. Rechnungs- und Zahlungswesen. Buchführung insbesondere bei Privatbahnen. Für die Art und den Umfang der Rechnungsführung ist innerhalb der bei den einzelnen Verwaltungen allgemein gültigen Vorschriften die Art der Verdingung der Arbeiten von wesentlicher Bedeutung.

Wo die Ausführung durch Grofsunternehmungen erfolgt, wobei vor Beginn der Ausführung eine genaue Feststellung des Baues und des Preises stattfindet, werden für die Bauverwaltung die das Rechnungs- und Zahlungswesen betreffenden Arbeiten wesentlich einfacher, als wenn während der Ausführung eine genaue Berechnung der Einzelleistungen zu geschehen hat, wie beim Kleinverding und eigenem Baubetrieb. Im ersten Falle werden in den durch den Vertrag bestimmten Fristen den einzelnen gröfseren Unternehmern auf Grund vorläufiger Abnahmen Abschlagszahlungen geleistet, während man es im zweiten Falle fast ausnahmslos mit einer Reihe von Lieferern, kleinen Unternehmern, Handwerkern, Schachtmeistern u. s. w. zu tun hat, für welche während des Baues eine grofse Anzahl von Schlufsrechnungen aufzustellen und auf den einzelnen Dienststellen zu buchen ist. Liegt letztere Arbeit im Falle der Ausführung durch Grofsunternehmer diesen ob, so werden die Arbeiten für die Geschäftsstellen der Bauverwaltung auf ein sehr geringes Mafs eingeschränkt.

Beispielsweise machte ein Vertragsverhältnis, wie es im § 3, S. 360 als in England üblich, beschrieben ist, wo der ganze Bahnunterbau streckenweise an gröfsere Unternehmer verdungen war, nur folgende rechnerische Arbeiten an den mit der Bauleitung betrauten Stellen nötig. Nach den durch den Vertrag bestimmten Zeitabschnitten (alle 14 Tage) wurden die ausgeführten Arbeiten durch die dem bauleitenden Ingenieur unterstellten Beamten an den einzelnen Baustellen überschläglich vermessen und die Ergebnisse auf die ersten Seiten eines zu diesem Zwecke aufgestellten Formulars nach dem Muster auf S. 466 eingetragen.

Die letzte Seite desselben Formulars enthielt einen Auszug aus dieser Zusammenstellung und eine Berechnung der Kosten der ausgeführten Arbeiten nach dem auf folgender Seite stehenden Muster.

Von diesen Schriftstücken, deren Umfang selten den eines Aktenbogens übertraf, wurden auf den Baustrecken und auf dem Hauptbureau für den betreffenden Bahnbau Abschriften behalten, welche als Ausweise für den Stand der Rechnung mit dem Unternehmer dienten. Eine weitere Buchung fand an dieser Stelle nicht statt.

Die Anweisung zur Zahlung erfolgte von der Hauptstelle (in London).

Die 14tägigen Zahlungen an die Unterbeamten, sowie an die Lieferer von Bureaubedürfnissen und dergleichen geschahen nach Anleitung der im kaufmännischen Verkehr bekannten Quittungsbücher.

Muster VI. Vierzehntägige Zusammenstellung der Leistungen und Kosten.

. . . . Eisenbahn.

Vertrag.

Zusammenstellung der ausgeführten Arbeiten No. . . .

bis . . . . 19 . .

	Betrag nach letzter Aufstellung	Betrag während der letzt. 14 Tage	Gesamt-betrag
Erdarbeiten.			
Vom Einschnitt No. . . nach Damm No. . . cub. yds.			
" " " " " " " "			
" " " " " " " "			
" " " " " " " "			
Zusammen . .			
Maurerarbeiten.			
Fertige Brücken und Durchlässe . . . . cub. yds.			
Brücke bei Stat.: . . . . " "			
Durchlafs bei Stat.: . . . . " "			
" " " . . . . " "			
Zusammen . .			
(u. s. f. nach den verschiedenen Gattungen von Arbeiten.)			

Auszug.

Massen-gesamtbeträge bis heute	(Datum der Aufstellung.)	Massenbeträge während der letzten 14 Tage	Ein-heits-preise	Geldbeträge £	s	d
	Erdarbeiten . . . . cub. yds.					
	Felsarbeiten . . . . . " "					
	Böschungsarbeiten . . . . " "					
	Chaussierung . . . . . . " "					
	Bettungskies . . . . . . " "					
	Maurerarbeiten . . . . . " "					
	(u. s. f. nach den verschiedenen Gattungen von Arbeiten.)					
	Zusammen					
	Ab 10% für Kaution pp. mit					
	Bleiben					

Wesentlich umständlicher müssen, wie schon oben erwähnt, das Rechnungs- und Zahlungswesen und die Buchungen bei der Ausführung der Arbeiten in kleinen Verträgen und Selbstbetrieb sich gestalten. Als Muster einer für eine derartige Ausführungsweise bewährten Ordnung ist die Anweisung über das Rechnungs- und Zahlungswesen vom Bau der Venlo-Hamburger Bahn (s. S. 460) zu nennen.

Die ganze etwa 52 Meilen = 392 **km** lange Bahn war in Sektionen von meist 1 Meile = 7,5 **km** Länge eingeteilt. Die Sektionen wurden wieder zu Abteilungen verbunden, denen je ein Abteilungsbaumeister vorstand. Je nach der Bedeutung der Arbeiten wurden den Sektionsbaumeistern Strecken von 1 bis 2 Meilen (7,5 bis 15 **km**) und den Abteilungsbaumeistern solche von 5 bis 8 Meilen (38 bis 60 **km**) Länge überwiesen. Für die Verdingung der Arbeiten galten die im § 3, S. 361 erwähnten Bestimmungen.

Die Rechnungsbelege wurden, nachdem sie von dem Abteilungsbaumeister nachgesehen waren, den Spezialbaukassen überwiesen, sofern die Beträge die Grenze, bis zu welcher seine Anweisungsbefugnis reicht, nicht überschritten. Von hier gingen die

erledigten Zahlungsanweisungen an die Hauptkasse, welche nach stattgehabter Prüfung der Spezialkasse die gezahlten Beträge gutschrieb. Die Hauptkasse schickte die Belege dann an den technischen Dirigenten, auf dessen Bureau sie einer weiteren technischen und kalkulatorischen Prüfung unterworfen und gebucht wurden. Etwaige Erinnerungen wurden dem Abteilungsbaumeister zur Beantwortung übermittelt und nachdem dieselben erledigt waren, gingen die von dem Abteilungsbaumeister angewiesenen Belege, wie auch die von dem technischen Dirigenten angewiesenen, an die Direktion, um der Hauptkasse übergeben zu werden.

Bei der Nachprüfung vorgenommene Änderungen in den Zahlungsterminen wurden den betreffenden Stellen (Abteilungsbaumeister u. s. w.) zur Richtigstellung der Bücher und Rechnungsabschlüsse mitgeteilt. Die Grundlage der Kostenverrechnung für die Ausführung der Privatbahnen bildete das auf S. 468 wiedergegebene Bautitel-Verzeichnis.

Aufser den das Rechnungs- und Zahlungswesen betreffenden Büchern wurden von den Geschäftsstellen der Bauverwaltung noch andere Bücher geführt, deren Einrichtung von der bei der betreffenden Verwaltung bestehenden Behandlungsweise und der Art der Bauausführung abhängig war.

Bei der Gliederung, wie wir sie für das zuletzt besprochene Rechnungs- und Zahlungswesen vorausgesetzt haben, pflegen wohl folgende Arten von Büchern vorgeschrieben zu sein:

Die Tagebücher der Bauaufseher, in welche die täglich vorkommenden Lieferungen, der Ab- und Zugang an Geräten, Vermerke über Akkord- und Lohnarbeiten, derart schematisch eingetragen werden, dafs nach ihnen die Aufstellung der dem vorgesetzten Baubeamten einzuliefernden Berichte leicht geschehen kann.

Auf dem Sektionsbureau:

Ein Korrespondenzjournal, in welches sämtliche ankommenden und abgehenden Dienstschreiben mit kurzer Angabe des Inhalts, des Tages des Ein- und Ausganges und die Art der Erledigung eingetragen werden;

ein Inventarienbuch, welches den Nachweis über den Zu- und Abgang, den Bestand, den Aufbewahrungsort und die Verrechnung der Geräte und Utensilien enthält;

ein Materialienbuch, in welches, nach den Bauwerken geordnet, die Baumaterialien, sobald sie nach den Geschäftsrapporten der Aufseher abgeliefert sind, mit den dafür zu zahlenden Preisen eingetragen werden;

ein Verbrauchsregister über Bureaubedürfnisse;

ein Tagebuch (Übersichtsbuch), aus welchem der Beginn und die Fertigstellung der einzelnen Bauobjekte, Angaben über erfolgte Lieferungen, Wasserstände, Witterungsverhältnisse und andere für den Stand des Baues wichtige Momente zu ersehen sind.

Auf dem Abteilungsbureau:

Ein Korrespondenzjournal, ein Inventarienbuch für diejenigen Gegenstände, welche auf den Sektionen nicht inventarisiert sind;

ein Verbrauchsregister über Bureaubedürfnisse;

ein Akkord- bezw. Kontraktbuch, in welchem die abgeschlossenen Verträge aufgeführt werden;

ein Tagebuch (Übersichtsbuch).

Älteres Bautitel-Verzeichnis für Privatbahnen.[62])

(Köln-Mindener Eisenbahn.)

Haupttitel	Unterabteilung	Position	Bezeichnung
I.			**Grunderwerbs- und Nutzungsentschädigung.**
	1		Grunderwerb.
	2		Nutzungsentschädigung und andere Unkosten.
	3		Entschädigung für umzuändernde Bauwerke.
	4		Vermessung, Umschreibung, Leitung des Grunderwerbsgeschäfts.
II.			**Erd- und Böschungsarbeiten.**
	1		Erdarbeiten.
	2		Böschungsarbeiten
	3		Gerätschaften.
	4		Aufsichtskosten.
	5		Insgemein.
III.			**Unterhaltung während der Bauzeit und im ersten Betriebsjahre.**
IV.			**Einfriedigungen.**
V.			**Wegeübergänge.**
	1		Befestigung der Übergänge, Rampen und Parallelwege, Schutzschwellen und Schutzschienen.
	2		Barrièren, Warnungstafeln, Haltepfähle, Laternenständer, Drahtzäune.
	3		Seitendurchlässe.
	4		Verschiedene Ausgaben.
VI.			**Durchlässe und kleinere Brücken, einschliefslich der Wege-Über- und Unterführungen, Futtermauern.**
			Unterabteilung nach den einzelnen Bauwerken.
VII.			**Gröfsere Brücken über 10 m Weite.**
			Unterabteilung nach den einzelnen Bauwerken.
VIII.			**Tunnel.**
	1		Felsarbeiten inkl. Transport.
	2		Maurerarbeiten.
	3		Maurermaterialien.
	4		Zimmerarbeiten.
	5		Zimmermaterialien.
	6		Schmiedearbeiten.
	7		Insgemein.
	8		Portale.

Haupttitel	Unterabteilung	Position	Bezeichnung
IX.			**Besondere Vorrichtungen und Gebäude zum Betriebe geneigter Ebenen.**
X.			**Oberbau (nebst allen Nebensträngen und zugehörigen Ausweichen).**
	1		Bettungsmaterial.
	2		Schwellen inkl. deren Transport.
	3		Schwellenpräparieranstalten.
	4		Kosten des Präparierens.
	5		Schienen und deren Transport.
	6		Weichen desgl.
	7		Kleines Eisenzeug desgl.
	8		Arbeitslohn.
	9		Geräte und Utensilien.
	10		Verschiedene Kosten, Aufseher, Wächter u. s. w.
XI.			**Signale und Wärterbuden.**
	1		Optische Telegraphen, Laternen u. s. w.
	2		Elektrische Signale.
		a	Leitungen.
		b	Apparate.
		c	Glockenbuden.
	3		Wärterbuden.
	4		Meilen- und Nummersteine, Gefälleanzeiger u. s. w.
	5		Verschiedene Ausgaben.
XII.			**Bahnhöfe, Haltestellen und alle sonstigen Etablissements, Koksöfen, Wärterwohnungen, Drehscheiben, Wasserkrane.**
	1		Empfangsgebäude u. Dienstwohnungen.
	2		Personenhallen und Bedachung des Perrons.
	3		Wagenschuppen.
	4		Güterschuppen.
	5		Lokomotivschuppen.
	6		Wasserstationsgebäude.
	7		Coke- und Kohlenschuppen.
	8		Magazingebäude.
	9		Werkstättengebäude.
		a	für die Maschinenverwaltung.
		b	„ „ Wagenverwaltung.

[62]) Jetzt gilt auch für Privatbahnen, wie für Staatsbahnen Deutschlands das im Kap. I, S. 146 mitgeteilte „Normalbuchungsformular“ mit der vom V. D. E. V. aufgestellten Titel-Einteilung.

Haupttitel	Unterabteilung	Position	Bezeichnung
	10		Retiraden.
	11		Wirtschaftsgebäude.
	12		Wärterwohnungen.
	13		Portierbuden.
	14		Perrons und Rampen.
	15		Löschgruben.
	16		Laternen, Uhren, Glocken.
	17		Mechanische Einrichtungen.
		a	Drehscheiben.
		b	Schiebebühnen.
		c	Brückenwagen.
		d	Hebekrane.
	18		Möblierung und Einrichtung der Gebäude inkl. Inventar aller Art.
	19		Aufsicht.
	20		Insgemein. Entwässerung.
	21		Befestigung der Zufuhrwege, Ladeplätze u. s. w.
XIII.			**Aufserordentliche Ausgaben.**
	1		Flufsverlegungen.
	2		Fortifikatorische Anlagen.
XIV.			**Betriebsmittel.**
	1		Lokomotiven nebst Tender und Reservestücken.
	2		Personenwagen.
	3		Güterwagen.
	4		Sonstiges Betriebsmaterial.
	5		Ausrüstung der Werkstätten.
XV.			**Verwaltungskosten.**
			A. Direktion.
			B. I. Zentralbureau.
	1		Diäten, Reisekosten der Beamten, Bureaudiener, Kopialien.
	2		Einrichtung des Bureaus.
	3		Bureaubedürfnisse, Instrumente, Porto, Botengänge.
			B. II. Bauleitung.
	1		wie vor.
	2		wie vor.
	3		wie vor.
			B. III. Unvorhergesehene Ausgaben.
			C. Vorarbeiten.
	1		Diäten der Baumeister.
	2		Entschädigung.
	3		Mefsapparate.
	4		Bureauutensilien.
	5		Insgemein.
XVI.			**Insgemeinkosten.**
	1		Kosten des Geldverkehrs mit den Bankhäusern.
	2		Kosten der Spezialkassen.
	3		Beiträge zur Unterstützung von Arbeitern und deren Hinterbliebenen.
	4		Unvorhergesehene Ausgaben.
XVII.			**Zinsen während der Bauzeit.**

Aus dem Mitgeteilten ist zu entnehmen, worauf es im wesentlichen bei der Rechnungs- und Buchführung ankommt. Was zur Klarlegung und Prüfung der Geschäfte an den oberen Stellen nötig wird, bietet im wesentlichen nichts von den Arbeiten in den unteren Stellen Abweichendes, wenn auch die Buchführung sich hier auf einen gröfseren Geschäftskreis erstreckt und einzelne neue Seiten buchhalterischer Tätigkeit berührt.

Hinsichtlich des Rechnungs- und Zahlungswesens und der Buchführung bei der Neubauverwaltung der preufsisch-hessischen Staatseisenbahngemeinschaft ist auf den in den §§ 17 bis 19 mitgeteilten Auszug aus der Verwaltungs- und Finanzordnung zu verweisen.

§ 12. Regelmäfsige Geschäftsberichte. Vierteljahrsberichte. Zur Erzielung einer genauen Übersicht über den Stand des Baues und die verausgabten Gelder werden in bestimmten Zeitabschnitten Rechenschaftsberichte von den unteren Dienststellen an die höheren erstattet.

An unterster Stelle haben zunächst die Bauaufseher aus ihren Tagebüchern die Geschäftsberichte[63]) über die geleisteten Arbeiten und Lieferungen, über die Zahl der beschäftigten Arbeiter, Pferde, Maschinen, über besondere Vorkommnisse beim Bau und dergleichen nach den hierfür vorgeschriebenen Vordrucken aufzustellen und dem vorgesetzten Baubeamten einzureichen. Diese Geschäftsberichte enthalten einmal die zur Aufstellung der Rechnungen erforderlichen Unterlagen und werden bei 14tägiger Folge der Rechnungsaufstellung in der Regel auch in diesen Zeitabschnitten eingeliefert. Als Beispiel eines zweckmäfsigen Vordrucks für Aufseherberichte geben wir das Muster IX (S. 475). Die eine gröfsere Abteilung im Zusammenhange behandelnden Geschäftsberichte pflegen in längeren Zeitabschnitten, häufig alle Vierteljahre, in gewöhnlicher Berichtsform erstattet zu werden, in der Regel unter Trennung der Gegenstände nach den Baustrecken und Titeln und unter Beifügung der zur Übersicht erforderlichen Sonderanlagen.[64])

Der vierteljährlich an den Baudirigenten (die Direktion) zu erstattende technische und Rechnungsbericht hat in seinem technischen Teil genauere Auskunft zu geben über den Fortschritt des Baues an den verschiedenen Stellen, über den Fortgang der Lieferungen, über die vorhandenen Arbeitskräfte, über die Vertragserfüllungen seitens der Unternehmer, über nötig gewordene Änderungen des Arbeitsplanes, über die Innehaltung der Vollendungsfristen, über die Materialien- und Gerätebestände, über den Personalbestand und über ähnliche durch die besondere Einrichtung des Baues bedingte Verhältnisse. Diesem technischen Teile pflegt zur Erleichterung der Übersicht eine bildliche Darstellung des Baues beigefügt zu werden. Dieselbe enthält vielfach ein Längenprofil der Bahnstrecke, in welchem durch Farben der Stand der Erd- und Kunstbauten bezeichnet wird; ferner Spalten für die übrigen Arbeitsgattungen von Bedeutung, in welche ebenfalls durch Farben die räumliche Erstreckung der Arbeiten eingetragen wird.

Der das Rechnungswesen betreffende Teil enthält zweckmäfsig nach Titeln getrennt die Summen des Kostenanschlags der Beträge der seit dem letzten Bericht verausgabten Gelder, die überhaupt verausgabten, die von der Anschlagssumme noch verfügbaren und die in dem nächsten Zeitabschnitte erforderlichen Gelder.

Als Beispiel eines solchen für die von den Vorständen der Bauabteilungen, bezw. den Streckenbaumeistern, vierteljährlich aufzustellenden Geschäfts- (technischen und Rechnungs-)berichtes kann das auf S. 472 u. ff. bei der preufs.-hessischen Staatseisenbahngemeinschaft beim Bau von Nebenbahnen gebrauchte Muster eines Vierteljahrsberichtes angesehen werden. Demselben ist auch die vorerwähnte bildliche Darstellung über den Stand und Fortgang der Arbeiten nach dem nebenstehenden Muster VII für eine Nebenbahn beizufügen. In das unter dem Höhenplan angegebene Verzeichnis wird der Stand der verschiedenen Arbeiten in den einzelnen Vierteljahren mit verschiedenen Farben eingetragen. Auch können im Höhenplan die fertiggestellten Auf- und Abträge dadurch kenntlich gemacht werden, dafs z. B. die Abtragsflächen schwarz, die Auftragsflächen mit Rot angelegt werden. Im Muster VII ist der Stand der Arbeiten der Einfachheit halber durch schwarze Striche dargestellt.

Eine Anwendung der Photographie zur Veranschaulichung des Baufortschrittes, besonders für gröfsere Bauwerke, auch seitens der Verwaltung erscheint nicht unzweckmäfsig. Gröfsere Unternehmungen bedienen sich mit Vorteil dieses Mittels.

---

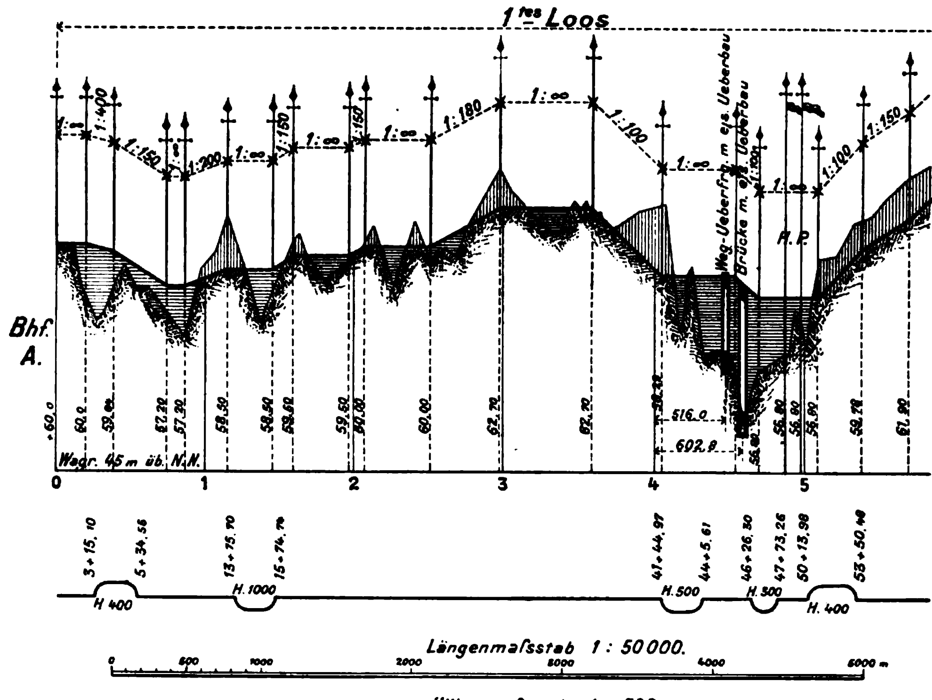
[63]) Siehe auch die preufs. Dienstanweisung für Bauaufseher, § 10.

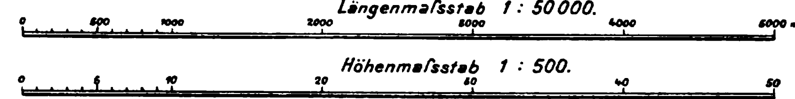
[64]) Als vortreffliche Beispiele sehr übersichtlich aufgestellter Bauberichte sind die der Orleansbahn in Frankreich zu erwähnen (vergl. Anm. 55, S. 456).

Muster VII. Bildlicher Vierteljahrsbericht einer Bauabteilung über den Bau einer Nebenbahn.



Abb. 6. *Höhenplan.*





Darstellung der fertigen Arbeiten.

		0	1	2	3	4	5
Bauerlaubnis							
Erdarbeiten							
Böschungsarbeiten							
Wegeübergänge							
Wege-Über- und Unterführungen							
Durchlässe Brücken							
Oberbau Gleis	vorgestreckt						
	fertig						
Hochbauten	Rohbau						
	In. Ausbau						
Bahnhofspflasterungen u. dergl.							

Die den Berichten beizulegenden Verzeichnisse der Gerätschaften erhalten in übersichtlicher Anordnung die Bezeichnung der Gegenstände, den Bestand nach dem letzten Bericht, den Zugang und Abgang während des betreffenden Zeitabschnittes, den Nachweis über die Ursachen des Abganges, den zeitigen Bestand, den Aufbewahrungsort, die Berechnung der Geräte u. dergl. Bei der preufs.-hessischen Eisenbahn erfüllen den Zweck der Nachweisung der Materialien und Inventarien die „Materialien-Rapporte“ und die Inventarien-Veränderungs- und Kontroll-Nachweisungen (s. § 20).

Muster VIII. Vierteljahrsbericht.

Eisenbahndirektionsbezirk . . . . . **Bauabteilung** . . . .

Bericht über den Fortschritt der Bauarbeiten im . . . Vierteljahr 190 . .

Titel I. Grunderwerb.

Los No.	An Grundstücken sind überhaupt nötig	überwiesen bis Ende des Vorvierteljahrs	überwiesen im letzten Vierteljahr	nicht überwiesen	Länge der einzelnen Strecken: Gesamtlänge m	bis Ende des Vierteljahrs überwiesen m	bis Ende des Vierteljahrs nicht überwiesen m	Namen der Besitzer welche die Bauerlaubnis verweigern	von umzudeckenden oder anzukaufenden Gebäuden

Etwaige Erläuterungen.

NB. Die Namen der Besitzer, deren Grundstücke dringend gebraucht, bezw. deren Gebäude schleunigst umzudecken sind u. s. w., sind zu unterstreichen.

Titel II. Erdarbeiten.

Die Bauarbeiten sind in Angriff genommen auf eine Länge von ungefähr . . . . m
noch nicht in Angriff genommen auf ungefähr . . . . m

Zusammen . . . . m

Das Planum ist hergestellt auf eine Länge von rd. . . . . m
bleiben herzustellen rd. . . . . m

Los No.	Station von	Station bis	Unternehmer	Vertraglich sind zu bewegen: in der Zeit von	in der Zeit bis	im ganzen cbm	für ein Vierteljahr cbm	Es sind bewegt: bis Ende Vorvierteljahr cbm	im letzten Vierteljahr cbm	im ganzen cbm	Es bleiben zu bewegen: im ganzen cbm	für einen Monat cbm	Zahl der im letzten Vierteljahr durchschnittlich beschäftigten Schachtmeister	Erdarbeiter	Pferde	Lokomotiven
I																
II																
u.s.w.																

Bemerkungen über die Wahrscheinlichkeit der Innehaltung der vertraglichen Fertigstellungsfrist.

Titel III. Einfriedigungen.

	Hecken und Zäune: Drahtzaun m	Spriegelzaun m	lebende Hecken m	Schneeschutzanlagen überhaupt m	Bemerkungen
Erforderlich . . .					
Bereits hergestellt .					
Rückständig . . .					

Bemerkungen.

Titel IV. Wegeübergänge.

Bezeichnung	Wegebefestigungen			Los No.	Wege-Unter- und Überführungen				
	Es sind herzustellen	davon sind hergestellt			sind zu leisten	An Mauerwerk sind geleistet		bleiben zu leisten	
		bis Ende Vorvierteljahr	im letzten Vierteljahr			bis Ende Vorvierteljahr	im letzten Vierteljahr		
	Stück	Stück	Stück		cbm	cbm	cbm	cbm	bis
Wegeübergänge . .									
Wegeschranken . .									
Seitendurchlässe . .									
Parallelwege . . .									

Bemerkungen.

Titel V. Durchlässe, Brücken, Viadukte.

Los No.	1. Rohrdurchlässe				Los No.	2. Durchlässe und Brücken unter 10 m Spannweite			
	Es sind herzustellen	davon sind hergestellt		bleiben herzustellen		Es sind herzustellen	bis Ende Vorvierteljahr	im letzten Vierteljahr	bleiben herzustellen
		bis Ende Vorvierteljahr	im letzten Vierteljahr						
	Stück	Stück	Stück	Stück		cbm	cbm	cbm	cbm

Los No.	3. Brücken und Viadukte über 10 m				Bemerkungen über Beschaffung der Baustoffe, Lehrgerüste, eiserne Überbaue u. a. m.
	Es sind herzustellen	davon sind hergestellt		bleiben herzustellen	
		bis Ende Vorvierteljahr	im letzten Vierteljahr		
	cbm	cbm	cbm	cbm	

Titel VI. Tunnel.

Bezeichnung des Tunnels	Gesamtlänge	Ausgeführt sind					Bemerkungen.
		Sohlstollen	Firststollen	Vollausbruch	Mauerwerk der		
					Widerlager	Gewölbe	
	m	m	m	m	m	m	
							Die Baufortschritte im einzelnen sind aus der beiliegenden Darstellung zu ersehen.

Titel VII. Oberbau.

	Es sind			Bemerkungen über Beschaffung von Oberbaumaterial, Arbeitsbetrieb, Angabe der einstweiligen Wasserstationen u. dergl.
	zu beschaffen	bis jetzt beschafft	noch zu beschaffen	
	cbm	cbm	cbm	
Bettungssteine aus Packlage .				
Kies				
Kleinschlag				
			Meter	
Das Planum ist eingeebnet und abgewässert auf				
Die Steinbettung ist hergestellt auf				
Das Kiesbett desgleichen auf				

	Durchgehende Gleise m	Bahnhofgleise m
Es sind in der Abteilung zu verlegen		
Am Schlusse des Vorvierteljahres waren verlegt		
Im letzten Vierteljahr hinzugekommen . . .		
Bleiben zu verlegen . .		

Titel VIII. Signale.

	Meter	Bemerkungen
Elektrische Drahtleitung ist ausgeführt auf		
	Stück	
Glockenhäuser sind aufgestellt		
Wärterbuden sind bis jetzt beschafft bezw. aufgestellt . .		
Es sind in der Bauabteilung noch aufzustellen		
Bahnmeister- und Bahnwärterwohnungen sind auszuführen .		
Es sind in Ausführung begriffen in Station		
Noch nicht in Angriff genommen in Station		
Fertiggestellt in Station		

Titel IX. Stationen.

Der Baufortschritt bestand im verflossenen Vierteljahr in folgendem:

(Jede Station besonders unter Angabe des allgemeinen Standes des Baues an jedem der herzustellenden Gebäude und sonstigen Anlagen.)[65])

1. Tit. IX, No. 1.
   No. 2.
   u. s. w.

Allgemeines.

1. Im verflossenen Vierteljahr wurde an . . . . . Tagen gearbeitet, an . . . . Tagen konnte wegen schlechten Wetters im Freien nicht gearbeitet werden.

Die Gesamtzahl der in der Abteilung beschäftigt gewesenen Bauarbeiter an den nicht ausgefallenen Arbeitstagen betrug durchschnittlich . . . ., mit einem Durchschnittsverdienst von . . . . M. pro Tagewerk.

(Für den Fall, dafs eine Eisenbahn-Baukrankenkasse besteht.)	Arbeiteranzahl
Am Schlusse des Vorvierteljahres betrug die Anzahl der erkrankten Arbeiter	
Im Laufe des letzten Vierteljahres sind erkrankt	
" " " " " " genesen	
" " " " " " gestorben	
Gegenwärtiger Krankenbestand	
Unfälle kamen vor	
darunter . . . . schwere . . . . mit tödlichem Ausgang	
Der Gesundheitszustand der Arbeiter ist	

Beamte waren beschäftigt: . . . Bauinspektoren,
. . . Regierungs-Baumeister, . . . Regierungs-Bauführer (Ingenieure),
. . . Bauassistenten, . . . Bauaufseher,
. . . Landmesser, . . . Landmessergehilfen (Zeichner).
. . . Bureaubeamte, . . . Kassenbeamte.

---

65) Erforderlichenfalls Fortsetzung auf besonderer Einlage.

2. Zur Errichtung folgender Gebäude wurde die baupolizeiliche Erlaubnis u. s. w. im verflossenen Monat eingeholt:

. . . .

3. Fortgang der Abrechnungsgeschäfte:

Bis zum Schlusse des vorigen Vierteljahres waren schriftliche Verträge abgeschlossen . . . . Stück
Davon bereits abgerechnet bezw. Schlufsrechnung eingesandt . . . . „
bleiben noch abzuwickeln . . . . . . Stück

4. Die geometrischen Arbeiten für den Grunderwerb der Bahn sind in folgender Weise fortgeschritten:

. . . .

5. Bemerkenswerte Vorkommnisse:

. . . .

. . . ., den . . . ten . . . . 19 . .

Der Vorstand der Bauabteilung.

Muster IX. Vierzehntägiger Bericht eines Bauaufsehers.

Neubaustrecke . . . .

Bericht

des Bauaufsehers . . . . über die in der Zeit vom . . . ten . . . .
bis . . . ten . . . . erfolgten Arbeiten, Materiallieferungen und Verwendungen.

a) Leistungen der Regiearbeiter.

Laufende Nummer	Zahl der Arbeiter (nach Gruppen geordnet)	Nähere Bezeichnung der Leistung (Datum)	Arbeitstage									
			Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag
						I. Tagelohnarbeiter						
						II. Stücklohnarbeiter						

b) Leistungen der Unternehmer.

Bezeichnung der im Gedingelohn ausgeführten Arbeiten und Angabe des vereinbarten Einheitspreises	Anzahl der Arbeiter (nach Gruppen geordnet) (Datum)	Verwendete Arbeitszeit														Bemerkungen bezüglich der Ausführung	Zeitangabe der aufgestellten Rechnung	Bemerkungen.
		Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag			

c) Materialien-Lieferung.

Lfde. No.	Tag der Lieferung	Namen und Wohnort der Unternehmer	Bezeichnung des Gegenstandes der Lieferung	Ort, wohin die Lieferung erfolgt ist	Zahl der gelieferten Einheiten	Preis der Einheit M.	Pf.		Tagangabe der aufgestellten Rechnung	Bemerkungen.

[66]) Im Vordruck der preufs.-hessischen Staatsbahn nicht enthalten.

d) Materialien-Verwendungen.

	Bezeichnung des Lagerplatzes, woher die Materialien entnommen sind	Bezeichnung des Bauwerks, wozu die Verwendung stattgefunden hat	Es sind verwendet:																			
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
			Pflastersteine cbm	Bruchsteine cbm	Werksteine cbm	Ziegelsteine St.	Deckplatten qm	Kalk	Zement	Trafs	Mauersand	Pflastersand	Rundholz	Bauholz	Kies	Lehm						

Die Richtigkeit dieses Berichts und dessen genaue Übereinstimmung mit dem Dienstbuche bescheinigt pflichtmäfsig.

. . . ., den . . . ten . . . . 19 .

Der Bauaufseher.

§ 13. Annahme und Beschäftigung der Arbeiter. Unter den bei Bauten beschäftigten Arbeitern hat man die gewerblichen Arbeiter von den übrigen Handarbeitern (Erdarbeitern u. s. w.) zu unterscheiden.

Das Verhältnis der ersteren zu den Arbeitgebern, ihren Ausweis, ihre Verpflichtung, einer Kranken-, Hilfs- und Sterbekasse anzugehören und andere, ihre Stellung betreffende Fragen sind in Deutschland durch die Gewerbeordnung geregelt. Mit der Einstellung der gewerblichen Arbeiter zum Zweck ihrer Beschäftigung bei Bauten haben sich die Dienststellen der Bauverwaltung daher nur in seltenen Fällen zu befassen. Anders steht es mit nicht handwerksmäfsig beschäftigten Arbeitern, wie sie bei allen gröfseren Bauten, namentlich für die Erdarbeiten, in grofser Zahl herangezogen werden müssen.

Der Verwaltung liegt dabei die Ordnung der Arbeitermassen nach bestimmten Verbänden, die Befolgung der polizeilichen Vorschriften, die Sorge für das Unterkommen der Arbeiter und die Krankenpflege entweder unmittelbar ob, oder durch Vermittelung der von ihr angestellten Unternehmer. Die selbständigen Abteilungen, zu welchen die Arbeiter verbunden werden, sind die Schächte und Schachtverbände.

Über die Einrichtung derselben, dann über die Annahme und Entlassung der Arbeiter, ihren Ausweis, über die Mafsregeln zur Aufrechthaltung der Ordnung, zum Schutz und zur Pflege der Arbeiter, bestehen in den meisten Ländern, wo gröfsere Bauten ausgeführt sind, gesetzliche Bestimmungen. In Preufsen sind diese Verhältnisse frühzeitig durch die Verordnung vom 21. Dezember 1846 geregelt worden, wobei schon eine Arbeiterkrankenversicherung vorgesehen war. Die Verordnung ist zwar in mehreren Punkten durch neuere Gesetze, insbesondere durch die Arbeiterversicherungsgesetze des Deutschen Reiches, abgeändert worden, besteht jedoch in den wesentlichen Teilen noch zu Recht. Dieselbe lautet:

Verordnung, betreffend die beim Eisenbahnbau beschäftigten Handarbeiter,

vom 21. Dezember 1846.[67])

Wir Friedrich Wilhelm, von Gottes Gnaden König von Preufsen u. s. w. verordnen in Betreff der Handarbeiter, welche bei dem Bau von Eisenbahnen und bei anderen öffentlichen Bauten beschäftigt werden, nach dem Antrage unseres Staatsministeriums, was folgt:

§ 1. Die Aufnahme der Arbeiter erfolgt durch diejenigen Bauaufsichtsbeamten, welche von der Eisenbahndirektion der Polizeibehörde (§ 25) als solche bezeichnet werden. Sofern diese Bauaufsichts-

[67]) Diese zunächst für Eisenbahnarbeiter bestimmte Verordnung findet auch bei anderen öffentlichen Bauausführungen, z. B. Kanalbauten durch Verfügung der Verwaltungsbehörde, Anwendung (vergl. § 26 derselben).

beamten nicht bereits einen Diensteid geleistet haben, in welchem Falle es bei der Verweisung auf denselben bewendet, sind sie zur Beobachtung der für die ihnen übertragenen Funktionen bestehenden Vorschriften durch den Kreislandrat mittels Handschlags an Eidesstatt ein- für allemal zu verpflichten, worüber ihnen ein Ausweis zu erteilen ist.[68])

§ 2. Zur Beschäftigung bei den im Bau begriffenen Eisenbahnen sind nur männliche Arbeiter nach vollendetem 17. Lebensjahre zuzulassen; wenn Väter mit ihren Söhnen in die Arbeit treten, genügt für letztere das vollendete 15. Lebensjahr.

Frauenspersonen dürfen nur ausnahmsweise unter Zustimmung der Ortspolizeibehörde und nur in gesonderten Arbeitsstellen beschäftigt werden.

§ 3. Dem Arbeiter, welcher Beschäftigung erhalten kann, wird von dem Bauaufsichtsbeamten eine Arbeitskarte in Form der Wanderbücher erteilt. — Die Arbeitskarte mufs enthalten:

a) Den vollständigen Namen des Arbeiters;
b) dessen Heimatsort, nebst Angabe, beim Inländer des Kreises und Regierungsbezirks, beim Ausländer der Bezirksbehörde, wozu der Ort gehört;
c) eine Bezeichnung seiner Legitimationspapiere;
d) die die Arbeiter betreffenden Vorschriften dieses Reglements;
e) die für die Arbeit auf der betreffenden Bahn bestehenden besonderen Vorschriften, denen der Arbeiter sich zu unterwerfen hat;
f) Ort, Datum, Siegel (Stempel) und Unterschrift des Bauaufsichtsbeamten (§ 1);
g) Rubriken für die Vermerke §§ 4 und 16.

Das beiliegende Schema (s. S. 480) ergibt den Inhalt der Arbeitskarten bis auf ad e bei einzelnen Bahnen etwa hinzuzufügenden besonderen Vorschriften.

§ 4. Auf Grund der Arbeitskarte hat der Arbeiter seine Legitimationspapiere bei der betreffenden Polizeibehörde einzureichen, welche den Empfang auf der Arbeitskarte vermerkt.

§ 5. Nur nach Vorzeigung dieses Vermerks wird die wirkliche Annahme zur Arbeit und der Eintritt in eine bestimmte Arbeitsstelle gestattet.

§ 6. Arbeiter, welche in der Nähe der Baustelle ihren Wohnsitz haben, dergestalt, dafs sie während der Arbeit in ihrer gewöhnlichen Wohnung verbleiben, erhalten ebenfalls Arbeitskarten; die polizeilichen Meldungen sind jedoch für sie in der Regel nicht erforderlich.

§ 7. Jede Arbeitskarte für fremde, nicht zur Kategorie des § 6 gehörige Arbeiter ohne Vermerk der Polizeibehörde bleibt nur auf zwei Tage nach ihrer Ausstellung giltig.

§ 8. Die Eisenbahndirektionen sind verpflichtet, dafür zu sorgen, dafs jeder Arbeiter beim Beginn der Arbeit über die Bezahlung genau und vollständig in Kenntnis gesetzt wird. Bei Akkordarbeiten erhält der Schachtmeister einen Akkordzettel, welcher die Bezeichnung der Arbeit und des in Akkord gegebenen Stückes, den Inhalt desselben nach Schachtruten oder sonstigen Einheiten und den bedungenen Preis enthalten mufs; auf demselben werden auch alle etwaigen Abschlagszahlungen vermerkt. Jedem Mitarbeiter steht täglich nach vollendeter Arbeit die Einsicht des Akkordzettels zu.

§ 9. Die Eisenbahndirektionen sind bei Ausführung der Arbeiten zur Befolgung folgender Vorschriften verpflichtet:

a) Die Arbeiterzahl der einzelnen Schachtabteilungen soll dergestalt bemessen werden, dafs sie von dem Schachtmeister vollständig beaufsichtigt werden kann;
b) die einzelnen Akkordstücke sollen in der Regel nicht gröfser angenommen werden, als so, dafs alle 14 Tage die vollständige Abrechnung erfolgen kann;
c) Abschlagszahlungen, welche bei ausnahmsweise unvermeidlichen gröfseren Akkordstücken notwendig werden, sollen nach Verhältnis der wirklich gefertigten Arbeit bemessen werden;
d) die Zahlungstermine für Akkordarbeiter, wie für Tagelöhner dürfen nicht über 14 Tage auseinander liegen;
e) die Polizeibehörden sind von Zeit und Ort der Zahlung in Kenntnis zu setzen;
f) die Zahlung mufs in der Nähe der Baustellen, darf aber keinenfalls in Schank- und Wirtshäusern erfolgen;

---

[68]) Nach dem Erlasse vom 16. August 1891 — P. J. (IV) 8171 — bedarf es hierfür der Inanspruchnahme anderer Königlichen Behörden nicht mehr. Die bei den Neubauten der Staatseisenbahnverwaltung beschäftigten Bauaufseher sind vielmehr durch die hierfür zuständigen Organe der Eisenbahnverwaltung zur Beobachtung der für sie mafsgebenden Vorschriften zu verpflichten.

g) als Schachtmeister sind nur Personen zuzulassen, deren Qualifikation und Zuverlässigkeit keinem Bedenken unterliegt;

h) es mufs ein ausreichendes Bauaufsichtspersonal angestellt werden, um die gegenwärtigen Bestimmungen durchzuführen und zugleich das Verhalten der Schachtmeister gegen die Arbeiter zu überwachen;

i) zu solchen Bauaufsichtsbeamten dürfen nur ganz unbescholtene Männer gewählt werden, welche des Schreibens völlig kundig sind und von denen eine pflichtmäfsige Ausführung der ihnen übertragenen polizeilichen Anordnungen mit Sicherheit zu erwarten steht;

k) die Bauaufsichtsbeamten haben alle 14 Tage die namentlichen Verzeichnisse der unter ihnen beschäftigt gewesenen Arbeiter ihren unmittelbaren Vorgesetzten einzureichen.

§ 10. Den Aufsehern und Schachtmeistern ist jedes Kreditgeben an die Arbeiter durch Lieferung von Bedürfnissen, mit Ausnahme des einfachen Geldvorschusses, untersagt.

§ 11. Aufseher und Schachtmeister oder deren Familienglieder dürfen keinen Schankverkehr oder Handel mit den Bedürfnissen der Arbeiter betreiben.

§ 12. Bei den Akkordarbeiten haben die Arbeiter eines jeden Schachtes aus ihrer Mitte zwei Mann zu wählen, welche gemeinschaftlich mit dem Schachtmeister alle Angelegenheiten des Schachtes, dem Aufsichtspersonale gegenüber, verhandeln. Es dürfen aus einem Schachte niemals mehr, als diese drei Personen zum Empfange der von der Bauverwaltung an die Schachtmeister zu leistenden Zahlung oder zur Anbringung von Beschwerden sich einfinden. Erscheinen dennoch mehr als drei Arbeiter aus einem Schachte bei solchen Veranlassungen, so sollen sie zurückgewiesen und nach Befinden bestraft werden.

§ 13. Alles Hazardspiel ist den Arbeitern streng verboten. Die Schachtmeister und Bauaufsichtsbeamten haben die Pflicht, sobald sie wahrnehmen, dafs Arbeiter an dergleichen Spielen teilnehmen, hiervon sofort der Polizeibehörde Anzeige zu machen, damit unverzüglich der Tatbestand festgestellt und nach den bestehenden Strafgesetzen gegen die Schuldigen gerichtlich verfahren werde.

§ 14. Arbeiter, welche sich nach erfolgter Annahme zur Arbeit Veruntreuungen oder andere Vergehen zu schulden kommen lassen, die eine Kriminalstrafe nach sich ziehen, werden sofort entlassen. Auch Trunkenheit, Widersetzlichkeit gegen die Anordnungen der Bauaufsichtsbeamten, Übertretungen der Vorschrift des § 11, jede Teilnahme an Hazardspielen[69]), Anstiften von Zänkereien und Streitigkeiten begründen, abgesehen von den nach den bestehenden Gesetzen verwirkten Strafen, die Entlassung aus der Arbeit.

§ 15 Wenn Arbeiter auf ihren Antrag oder zur Strafe entlassen werden, so soll deren Bezahlung sobald als tunlich, jedenfalls aber am nächsten regelmäfsigen Zahlungstage erfolgen. Findet die Entlassung auf Kündigung seitens des Aufsichtspersonals nach Vollendung der Arbeit oder bei Unterbrechung derselben statt, so mufs stets sofort für Abrechnung und Auszahlung gesorgt werden.

§ 16. In jedem Falle ist der Grund der Entlassung auf der Arbeitskarte vom Beamten (§ 1) zu vermerken und nur gegen Aushändigung der mit diesem Vermerk versehenen Arbeitskarte werden dem Arbeiter seine Legitimationspapiere von der Polizeibehörde zurückgegeben.

§ 17. Die Entlassung aus der Arbeit hat, nach Mafsgabe der Gröfse des Vergehens oder der Wiederholung, die Ausschliefsung von der Arbeit

a) auf der betreffenden Baustelle,

b) auf der betreffenden Eisenbahn zur Folge.

Die Ausschliefsung ad a) und b) erfolgt durch den betreffenden Beamten (§ 1), doch ist dazu die Zustimmung des nächsten Vorgesetzten erforderlich. Die Polizeibehörde bemerkt das Erforderliche auf der Legitimationsurkunde und gibt im Falle ad b) der Polizeibehörde des Heimatsortes des Arbeiters Nachricht.

§ 18. Der Bauaufsichtsbeamte (§ 1) ist verbunden, jeden Arbeiter auch auf Antrag der Polizeibehörde zu entlassen.

§ 19. Von der Strafentlassung einheimischer Arbeiter (§ 6) und der Veranlassung dazu ist die Polizeibehörde in Kenntnis zu setzen.

§ 20. Die Vorschriften, welche die Bauverwaltung zur Sicherstellung eines geordneten Arbeitsbetriebes, sowie zur Verminderung von Gefahr und Beschädigung für notwendig hält, sind auf der Baustelle durch Anschlag bekannt zu machen. — Die Übertretung dieser Vorschriften kann durch Ordnungs-

---

[69]) Wegen Hazardspiels ist jetzt nur Strafe zu verhängen, wenn die Voraussetzungen der §§ 266, 267 und 340[11] des St.-G.-B. vorliegen.

strafen bis zu einem Taler, die der Bauaufsichtsbeamte (§ 1) oder dessen Vorgesetzter festsetzt, geahndet werden. Der Betrag dieser Strafen ist an die Krankenkasse (§ 21) abzuführen.[70])

§ 21.[71])

§ 22. Von den Eisenbahndirektionen wird die möglichste Beförderung der Sparsamkeit unter den Arbeitern erwartet. Die Bauverwaltung hat für jede Bahnabteilung einen Baurendanten zu bestellen, der zu verpflichten ist, von jedem Arbeiter, der von seinem verdienten Lohne seiner Familie eine Ersparnis übersenden will, den Geldbetrag anzunehmen und in die Heimat des Arbeiters zu senden.

Auch ist dieser Rendant zu verpflichten, von jedem Arbeiter auf dessen Verlangen an jedem Zahltage Ersparnisse anzunehmen, darüber in einem Buche dem Arbeiter zu quittieren, den Betrag aufzubewahren und solchen an jedem Zahltage auf Verlangen des Arbeiters ganz oder teilweise gegen Aushändigung der Quittung zurückzubezahlen. — Für diese Aufbewahrung, Rückzahlung und Versendung darf dem Arbeiter nichts in Abzug gebracht werden. Auch bleibt die Bauverwaltung für die Sicherheit der von den Arbeitern eingezahlten Ersparnisse unter allen Umständen verhaftet.

§ 23. Um den Arbeitern Zeit und Gelegenheit zum Besuche des Gottesdienstes zu geben, darf die Bauverwaltung an Sonn- und Festtagen nicht arbeiten lassen. Nur in ganz besonderen Fällen, wenn Gefahr im Verzuge obwaltet, z B. bei schwierigen Grundbauten im Wasser, ist eine Ausnahme zu gestatten, zu der aber jedesmal die Genehmigung der Polizeibehörde erforderlich ist. Auch die Ablohnung der Arbeiter darf an Sonntagen nur ausnahmsweise und mufs alsdann so erfolgen, dafs solche mindestens eine Stunde vor dem Gottesdienst beendet ist, oder eine Stunde nach demselben beginnt.

§ 24. Als Eisenbahnarbeiter gelten alle für den Bahnbau beschäftigten Arbeiter, sie mögen von den Eisenbahndirektionen unmittelbar oder durch Entrepreneurs angestellt sein. Im letzteren Falle mufs in den betreffenden Entreprisekontrakten bestimmt werden, inwieweit die aus gegenwärtigen Vorschriften entspringende Verpflichtung auf den Entrepreneur übergeht, während überall die Eisenbahndirektion für deren Erfüllung verantwortlich bleibt. Insbesondere sind die Direktionen gehalten, den Entrepreneurs die Verpflichtung aufzuerlegen, dafs nur Bauaufsichtsbeamte von der § 9 ad i) bezeichneten Befähigung bestellt werden, von denen auch die § 9 ad k) erwähnten Arbeiterverzeichnisse an die Bahningenieure einzuliefern sind.

§ 25. Die Regierungen haben die Ausführung dieser Vorschriften zu überwachen. Die zu bestellenden Bauaufsichtsbeamten stehen rücksichtlich der durch gegenwärtige Verordnung ihnen übertragenen polizeilichen Funktionen zunächst unter der Aufsicht des betreffenden Landrates.

Soweit das Einschreiten der Lokalpolizeibehörden durch die bestehenden Gesetze nicht begründet ist, sind die Landräte zur Vollziehung der in dieser Verordnung enthaltenen polizeilichen Anordnungen befugt und verpflichtet; dieselben können sich aber, wenn die Baustellen von ihrem Wohnsitz zu entfernt sind, geeignete Polizeibehörden mit Genehmigung der vorgesetzten Regierung substituieren. Jede solche Substitution mufs in geeigneter Weise zur öffentlichen Kenntnis gebracht werden.

§ 26. Die vorstehenden Bestimmungen sollen auch auf andere öffentliche Bauausführungen (Kanal- und Chausseebauten u. s. w.) Anwendung finden, welche von den Regierungen dazu geeignet befunden werden.

§ 27. Auf Handarbeiter, welche bei handwerksmäfsig auszuführenden Arbeiten beschäftigt werden, findet diese Verordnung keine Anwendung.

§ 28. Die Minister des Innern und der Finanzen haben die Behörden über die Ausführung dieser Verordnung mit der erforderlichen Anweisung zu versehen.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königl. Insiegel.

Gegeben Charlottenburg, den 21. Dezember 1846.

(L. S.) gez. Friedrich Wilhelm.
gegengez. Prinz von Preufsen.

v. Boyen. Mühler-Rother. Eichhorn. v. Thile. v. Savigny. v. Bodelschwingh.
Gr. zu Stolberg. Uhden. Frhr. v. Canitz. v. Düesberg.

---

[70]) Wegen des Erlasses von Unfallverhütungsvorschriften, sowie wegen Verhängung von Geldstrafen bei Übertretung derselben kommen die Vorschriften der §§ 78 u. f. des Unfallversicherungsgesetzes vom 6. Juli 1884, der §§ 3 u. 9 des Ausdehnungsgesetzes vom 28. Mai 1885, sowie der §§ 44 u. 47 des Bau-Unfallversicherungsgesetzes vom 11. Juli 1887 in Betracht.

[71]) Die Bestimmungen dieses Paragraphen, welcher schon die Einrichtung von Arbeiter-Krankenkassen vorsah, sind infolge der Vorschriften des Krankenversicherungsgesetzes vom $\frac{\text{15. Juni 1883}}{\text{10. April 1892}}$ aufser Kraft getreten.

Die auf S. 477 im § 3 erwähnte Arbeitskarte hat folgenden Wortlaut:

Arbeitskarte.

a) (Vor- und Zuname) . . . . alt . . . . Religion
b) (Heimatsort) . . . . Kreis . . . . Reg.-Bezirk
. . . .
c) kann am Bau . . . . Arbeit erhalten.
. . . . den . . . ten . . . . 19 . .
(L. S.) gez. *N. N.*
d) (Bescheinigung über die abgelieferte Legitimation.)
e) (Entlassungsvermerk.)

A. Allgemeine Vorschriften.

Der Arbeiter . . . . unterwirft sich nachstehenden Vorschriften und erkennt solche durch seine Namensunterschrift an.

(Für den Fall, dafs der Arbeiter nicht schreiben kann, hat derselbe sie in Gegenwart eines Zeugen zu unterkreuzen.)

1. Der Schachtmeister erhält beim Beginn der Arbeit einen Akkordzettel, welcher die Bezeichnung der Arbeit und den dafür bedungenen Preis enthält, wofür die Arbeit untadelhaft ausgeführt werden mufs.
2. Jedem Mitarbeiter der Schacht steht die Einsicht des Akkordzettels zu jeder Zeit zu.
3. Mindestens alle 14 Tage erfolgen Zahlungen und, insofern die übernommenen Akkordstücke während dieser Zeit nicht vollständig ausgeführt sind, werden Abschlagszahlungen nach Verhältnis des Wertes der wirklich gefertigten Arbeit geleistet.
4. Die geleisteten Abschlagszahlungen werden jedesmal auf dem Akkordzettel vermerkt.
5. Dem Schachtmeister wird bei jeder Zahlung noch ein besonderer Zettel eingehändigt, welcher nachweist, wofür die Zahlung geleistet worden.

   Diesen Zettel, welcher mit der Unterschrift und dem Siegel (oder Stempel) des Bauaufsichtsbeamten versehen ist, hat der Schachtmeister auf Verlangen jedem einzelnen Arbeiter vorzuzeigen.
6. Bei den Akkordarbeiten haben die Arbeiter einer jeden Schacht aus ihrer Mitte zwei Mann zu wählen, welche gemeinschaftlich mit dem Schachtmeister alle Angelegenheiten der Schacht, sowohl dem Aufsichtspersonal gegenüber, als für die richtige und fleifsige Beförderung der Arbeit, die richtige Führung der Tagesliste, sowie für die einem jeden Arbeiter gebührende richtige Zahlung zu sorgen haben. Es dürfen aus einer Schacht niemals mehr als diese drei Personen zur Empfangnahme der von der Schacht verdienten Zahlung oder zur Anbringung von Beschwerden sich einfinden.

   Erscheinen bei solchen Veranlassungen mehr als die drei dazu bestimmten Arbeiter aus einer Schacht, so ist dies als eine Verletzung der bestehenden Ordnung anzusehen und werden die Übertreter sofort aus der Arbeit entlassen.
7. Den Aufsehern und Schachtmeistern, wie deren Familiengliedern, ist jeder Schankverkehr oder Handel mit Bedürfnissen der Arbeiter streng untersagt.
8. Der Schachtmeister mufs nach der ihm erteilten Anweisung des Bauaufsehers für die richtige Ausführung der Arbeit sorgen. Wird durch sein Verschulden die Arbeit nicht richtig ausgeführt, so dafs eine Abänderung stattfinden mufs, so haftet er seinen Mitarbeitern für die vergeblich gefertigte Arbeit, welche nicht bezahlt wird, mit dem ihm zustehenden Lohne und dem ihm gebührenden Schachtmeistergelde.
9. Jeder Arbeiter hat den Anweisungen und Anordnungen seines Schachtmeisters und der sämtlichen Aufsichtsbeamten pünktlich Folge zu leisten. Beschwerden der Akkordarbeiter sind durch die Vertreter der Schacht bei dem Bauaufsichtsbeamten anzubringen. Unfolgsamkeit und Widerspenstigkeit zieht Entlassung nach sich.
10. Ohne besondere Erlaubnis des Bauaufsehers darf kein Arbeiter aus einer Schacht in eine andere übertreten.
11. Arbeiter, welche Karren, Karrbretter oder sonstige Geräte aus einer anderen Schacht entwenden, um solche zu ihrer Arbeit zu gebrauchen, werden entlassen.

12. Hazardspiel, Trunkenheit, Anstiftung von Zank, Streit oder Schlägerei haben sofortige Entlassung aus der Arbeit zur Folge.

13. Wenn Arbeiter auf ihren Antrag oder zur Strafe entlassen werden, so findet ihre Bezahlung am nächsten regelmäfsigen Zahltage nach dem Verhältnis der von ihnen gefertigten Arbeit statt.

14. Die erfolgte Entlassung des Arbeiters wird auf der Arbeitskarte vermerkt. In besonderen Fällen wird auf Ansuchen des Arbeiters demselben über seine Führung und sein Verhalten während seiner Beschäftigung auf der Baustelle ein Attest erteilt. Erfolgt die Entlassung zur Strafe, so wird dem Arbeiter, nach Bewandnis der Umstände, die Wiederanstellung auf der betreffenden Baustelle oder bei der ganzen Eisenbahn versagt.

    In beiden Fällen bemerkt die Polizeibehörde das Erforderliche auf dem Legitimationsdokumente, im letzteren Falle wird der Heimatsbehörde Nachricht gegeben.

15. Von der Strafentlassung einheimischer Arbeiter und der Veranlassung dazu wird die Polizeibehörde in Kenntnis gesetzt.

16. Haben die Arbeiter einer Schacht gegründete Beschwerde gegen den Bauaufsichtsbeamten zu führen, so mufs sich der Schachtmeister mit den zwei dazu erwählten Arbeitern an den nächsten Vorgesetzten desselben wenden.

    Der letztere untersucht den Gegenstand der Beschwerde an Ort und Stelle und entscheidet darüber pflichtmäfsig nach dem Befunde. Dieser Entscheidung haben sowohl der Bauaufsichtsbeamte als die Arbeiter sich zu unterwerfen.

17. Den Arbeitern steht es frei, um ihren ersparten Lohn gegen Diebstahl oder sonstige Verluste zu sichern, denselben dem von der Bauverwaltung dazu bestellten Rendanten an jedem Zahltage zur Aufbewahrung zu übergeben, welcher darüber Quittung erteilt und den ihm behändigten Betrag auf Verlangen an jedem Zahltage ganz oder teilweise gegen Aushändigung der Quittung zurückzuzahlen hat. Für diese Aufbewahrung und Rückzahlung darf dem Arbeiter nichts in Abzug gebracht werden.

B. Besondere Bestimmungen für die betreffende Baustelle.

18. Bei den Akkordarbeiten erhält der Schachtmeister von dem jeder Arbeiterschacht ausgezahlten Lohne vorweg von jedem Taler . . . . als Entgelt oder Entschädigung (Schachtmeistergeld) für die ihm obliegenden Verrichtungen (§ 8 der vorstehenden allgemeinen Vorschriften).

19. Zum Bauaufseher dieser Schacht ist der . . . . und zu dessen nächstem Vorgesetzten (§ 16 der vorstehenden allgemeinen Vorschriften) der . . . . bestellt.

20. Zum Rendanten, an welchen Ersparnisse (§ 17 der allgemeinen Vorschriften) abgeliefert werden können, ist der . . . . bestellt.

21.[72])

22. Jeder Arbeiter hat die besonderen Vorschriften, welche die Bauverwaltung zur Sicherstellung eines geordneten Arbeitsbetriebes, sowie zur Vermeidung von Gefahr und Beschädigung auf der Baustelle durch Anschlag bekannt gemacht hat, pünktlich zu befolgen. — Die Übertretung dieser Vorschriften wird mit Geldstrafen, die durch den Aufsichtsbeamten . . . . oder durch dessen Vorgesetzten . . . . bis zum Betrage von einem Taler festzusetzen sind, geahndet werden.

    Der Betrag dieser Strafen wird an die vorgedachte Krankenkasse abgeführt.

Die Vorschriften der vorstehenden Verordnung mit den für eine bestimmte Bauausführung etwa besonders erlassenen Vorschriften sollen nach § 3 d) und e) der Arbeitskarte beigefügt werden. Dabei wird man die Bestimmungen der neueren Gesetze, insbesondere des Arbeiterschutzgesetzes vom 1. Juni 1891 berücksichtigen. Oppermann[73]) führt den Inhalt des beim Bau des Dortmund-Ems-Kanals vorgeschriebenen Arbeitsbuches an, auf welches als Beispiel hier verwiesen werden mag. Dasselbe enthält hinter der Arbeitskarte das Zeugnis über die erfolgte ärztliche Untersuchung und

[72]) Die Ziffer 21 enthält Bestimmungen über die Krankenfürsorge, die infolge des Krankenversicherungsgesetzes (s. Anm. 71, S. 479) aufser Kraft getreten sind.

[73]) Oppermann, Vorarbeiten für Schiffahrtskanäle. Leipzig 1895. S. 168.

Arbeitsfähigkeit, dann die polizeiliche Meldung, den Austritt aus der Arbeit und die polizeiliche Abmeldung.

Es folgen sodann in 19 Paragraphen die Bedingungen des Arbeitsvertrages und zwar:

1. Die Grundlagen des Arbeitsverhältnisses,
2. die Annahme der Arbeiter und die Erteilung des Arbeitsbuches,
3. allgemeine Pflichten der Arbeiter, Vorgesetzte,
4. Ordnungsvorschriften,
5. Arbeitszeit,
6. Löhnung der Arbeiter,
7. Besondere Bestimmungen für Schachtgesellschaften,
8. Krankenversicherung,
9. Unterbringung und Verpflegung der Arbeiter,
10. Ersparnisse der Arbeiter,
11. Anzeige über erlittene Körperschäden,
12. Beschaffung und Behandlung der Geräte und Materialien,
13. Behandlung gefundener Gegenstände,
14. Ersatzpflicht der Arbeiter,
15. Geldbufsen,
16. Auflösung des Arbeitsverhältnisses,
17. Erteilung besonderer Zeugnisse,
18. Entschädigung wegen rechtswidriger Auflösung des Arbeitsverhältnisses,
19. Entscheidung von Beschwerden und Streitigkeiten, Schiedsgericht.

Den Schlufs macht ein Nachweis der von dem Arbeiter eingezahlten und wieder abgehobenen Ersparnisse.

Aus dem Inhalt ist noch hervorzuheben, dafs nach § 1 der Bedingungen des Arbeitsvertrages der in Beschäftigung tretende Arbeiter sich den Vorschriften des Arbeitsbuches unterwirft und dieselben als für ihn verbindlich anerkennt. Es werden nur gesunde, mit der erforderlichen körperlichen Rüstigkeit ausgestattete, nicht mit ansteckenden oder abschreckenden Krankheiten behaftete Personen zur Arbeit zugelassen. Bruchleidende müssen mit einem passenden Bruchbande versehen sein. Minderjährige haben das polizeiliche Arbeitsbuch vorzulegen. Die neu eintretenden Arbeiter werden von dem verwaltungsseitig bestellten Streckenarzt baldtunlichst untersucht und müssen bei festgestellter Unbrauchbarkeit sofort entlassen werden.

Der Besuch der auf oder bei den Arbeitsstellen eingerichteten Kantinen ist nur in den Arbeitspausen gestattet. Das Heranschaffen von Spirituosen zur Baustelle ist untersagt. Betrunkene werden von der Baustelle verwiesen und verlieren den Lohn für den betreffenden Tag. Wenn Arbeiter vor Ablauf eines Arbeitsabschnittes freiwillig aus der Beschäftigung ausscheiden oder zur Strafe entlassen werden, so soll ihre Bezahlung sobald als tunlich erfolgen, jedoch können sie dieselbe vor dem nächsten regelmäfsigen Zahlungstage nicht verlangen. In sonstigen Fällen eines zwischenzeitlichen Ausscheidens soll stets für alsbaldige Bezahlung gesorgt werden.

Erlittene oder vermeintlich erlittene Körperschädigungen sollen zur Feststellung etwaiger Entschädigungsansprüche sofort dem nächsten Vorgesetzten angezeigt werden. Dasselbe soll geschehen über den Fund von Wert- oder altertümlichen Gegenständen, die beim Ausgraben und Befördern mit der gröfsten Vorsicht zu behandeln sind.[74]) Sofort ohne Aufkündigung können Arbeiter u. a. entlassen werden, wenn sie den Arbeitgeber oder die Verwaltung beim Abschlufs des Arbeitsbuches durch gefälschte oder falsche Arbeitsbücher oder Zeugnisse hintergangen haben, wenn sie sich während der Arbeitszeit betrinken, Streitigkeiten anstiften oder wiederholt sich gegen die Ordnungsvorschriften verstofsen.

Auf Verlangen eines Arbeiters ist bei seinem Ausscheiden über die Art und Dauer seiner Beschäftigung von dem Arbeitgeber oder bei einem unmittelbar bei der Verwaltung beschäftigten Arbeiter von dem Bauaufseher ein besonderes Zeugnis zu erteilen.

Bei der preufs.-hess. Staatseisenbahn-Verwaltung kommen hier noch die gemeinsamen Bestimmungen für die Arbeiter aller Dienstzweige in Betracht, soweit dieselben unmittelbar von der Verwaltung angenommen werden (s. Verwaltungsordnung, V. O. S. 501), sowie die Grundsätze für Bestimmungen

[74]) Über die Behandlung der Fundgegenstände s. § 16.

über die Löhne der Gehilfen, Hilfsbediensteten und Arbeiter (Lohnordnungen), zu denen auch die der Allerhöchsten Verordnung vom 21. Dez. 1846 unterliegenden Neubauarbeiten gehören; schliefslich der einen nicht unerheblichen sozialpolitischen Fortschritt bildende Erlafs vom 7. Dez. 1903 betr. die Fortzahlung des Lohnes in Fällen unverschuldeter Dienstverhinderung des Arbeiters[75]); ferner die Erlasse über die Verhütung der Annahme kontraktbrüchiger Arbeiter (V. O. Anhang, No. 95).

Auch enthalten die allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Erd- u. s. w. Arbeiten in § 16, 4. zu beachtende Bestimmungen über die vorzugsweise Berücksichtigung der einheimischen Arbeiter, von denen aber unter Umständen, besonders mit Rücksicht auf die Arbeiterverhältnisse der Landwirtschaft, abgesehen wird.

Über die Handhabung der Bestimmungen des Arbeitsbuches bei dem Bau des Dortmund-Ems-Kanals ist zu bemerken, dafs dasselbe von dem Unternehmer, bei verwaltungsseitigen Arbeiten durch den Bauaufseher ausgefertigt wurde. Die Arbeitsbücher wurden dem Unternehmer von der Bauverwaltung unentgeltlich geliefert. Die Streckenärzte für die Untersuchung der Arbeiter wurden von der Verwaltung vertraglich angenommen und für jede Strecke besonders bezeichnet.

§ 14. Wohlfahrtseinrichtungen.

A. Unterkommen und Verpflegung.

Die Sorge für das Unterkommen und die Verpflegung der Arbeiter pflegt an die Bauverwaltung (bezw. die Unternehmer) in der Regel nur da heranzutreten, wo die Bauten in unwirtsamen, wenig bevölkerten Gegenden auszuführen sind, oder wo so bedeutende Arbeiteranhäufungen stattfinden, dafs die Leute in den naheliegenden Ortschaften nicht unterzubringen sind. Diese Vorbedingungen trafen bei dem Bau des Kaiser Wilhelm-Kanals zu. Die Beschreibungen der für die Unterbringung und Verpflegung daselbst von der Verwaltung getroffenen Anordnungen, namentlich der Barackenbauten und der Hausordnung, sind im Kap. III, 3. Aufl., § 6 mitgeteilt.

Auch beim Bau des Dortmund-Ems-Kanals wurden die Arbeiter dort, wo ihr Unterkommen in nahegelegenen Ortschaften auf Schwierigkeiten stiefs, in Baracken untergebracht und in Kantinen verpflegt, welche von den Unternehmern vertraglich zu errichten waren. Die Baupläne unterlagen der Genehmigung der Baubehörde.

Die Aufsicht über die Wirtschaftsführung hatte die Baubehörde wahrzunehmen. Auch für das religiöse Bedürfnis der Arbeiter wurde durch Herstellung von geeigneten Räumen zur Abhaltung besonderer Gottesdienste gesorgt.

Während beim Bau des Kaiser Wilhelm-Kanals sich Arbeitgeber und Arbeitnehmer mit der Barackenverpflegung wohl befanden und obwohl Klagen über die Verpflegung auch beim Bau des Dortmund-Ems-Kanals nicht geführt worden sind, zogen hier doch die Arbeiter die vorhandene, viel dürftigere Wohngelegenheit und Kost bei den Bauern vor. Einesteils sagte den Arbeitern die Befolgung der Hausordnung nicht zu; aber auch der Kredit, den sie bei den Privatleuten fanden, konnte ihnen von den Kantinenwirten nicht gewährt werden, da bei dem streng durchgeführten Verbot des Trucksystems die Arbeiter den Wirten keine Sicherheit bieten konnten.

So wird unter gewöhnlichen Verhältnissen der Arbeiter am liebsten über sein Unterkommen selbst bestimmen und eine Einmischung der Bauverwaltung nicht wünschen.

Häufig wird auch bei Ausführung geringerer Erdarbeiten die Errichtung von Kantinen auf den Baustellen oder in deren Nähe notwendig werden. Erstere Lage erscheint zweckmäfsiger, da dann eine unmittelbare Beaufsichtigung durch die Bauverwaltung durchführbar ist. Schon bei Erlangung der Konzession für den Kantinenwirt wird die Bauverwaltung mitzusprechen haben. Ferner wird eine fortgesetzte Überwachung

[75]) Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 37 und Eisenbahn-Verordnungsblatt 1903, S. 376.

der Wirtschaftsführung am Platze sein, man wird die Preisliste der zu verabreichenden Speisen und Getränke festzusetzen und hierbei wird man die Bereithaltung eines einfachen, billigen aber kräftigen warmen Mittagbrodes zu verlangen haben. Die Güte der Speisen wird von den Baubeamten von Zeit zu Zeit zu prüfen sein.

Einem unmäfsigen Genufs alkoholischer Getränke und deren Folgen wird man in der Weise vorbeugen können, dafs der Wirt verpflichtet wird, alkoholfreie Getränke, namentlich Kaffee, Tee, Milch, Selterswasser und leichtes Bier zu billigen Preisen feil zu halten.

Auch ist u. a. die Einrichtung von Speiseküchen, in denen es den Arbeitern ermöglicht wird, sich selbst Nahrungsmittel zuzubereiten oder doch zu wärmen, im Auge zu behalten. Auch die Einrichtung von Verkaufsstellen, wo gesunde, ungefälschte Nahrungsmittel gegen feste Preise verabfolgt werden, wird, wie z. B. beim Kaiser Wilhelm-Kanalbau, sich im Bedürfnisfalle empfehlen.

Alle Vorsichtsmafsregeln, welche die öffentliche Gesundheitspflege gegen die Entstehung und Ausbreitung von Epidemien verlangt, ferner die Fürsorge für eine geordnete Krankenpflege, im Bedarfsfalle die Einrichtung von Krankenbaracken, liegen der Bauverwaltung ob.

In erster Linie kommt hier die Sorge für gutes Trinkwasser und auch für Waschgelegenheit und die Herstellung, Reinigung und Wiederbeseitigung der Abtritte in Betracht. Eine ärztliche Untersuchung der Arbeiter und Überwachung der Baustellen ist bei den staatlichen Bauausführungen in Preufsen vorgeschrieben. So waren beim Dortmund-Ems-Kanalbau 27 Streckenärzte, die zugleich Baukrankenkassenärzte waren, bestellt. Neben der Arbeiteruntersuchung waren sie zur regelmäfsigen Überwachung der Baustellen und Unterkunftsräume in ihrem Bezirk durch wenigstens einmal in der Woche vorgeschriebene Besuche verpflichtet. Während des Auftretens der Cholera im Jahre 1892 wurden umfassende Vorbeugungsmafsregeln getroffen und mehrere Cholerabaracken errichtet. Der Erfolg dieser Mafsregeln war ein günstiger, es trat nur ein Cholerafall und zwar ohne tödlichen Ausgang auf.[76])

Im allgemeinen ist im § 14 der preufsischen allgemeinen Vertragsbedingungen unter No. 2 das Erforderliche wegen Unterkunft, Verpflegung und Gesundheitspflege vorgesehen. Es sind jedoch sowohl hinsichtlich der Verpflegung, als auch der Gesundheitspflege der Arbeiter Zusatzbestimmungen und besondere Bedingungen am Platze, wie dies z. B. neuerdings bei Vergebung der Erdarbeiten zur Hafenerweiterung in Harburg (1903) geschehen ist.

B. Die Versicherungseinrichtungen.

Im deutschen Reiche[77]) wurde auf Grund der Kaiserlichen Botschaft vom 17. November 1881 eine allgemeine Zwangsversicherung der Arbeiter auf öffentlich rechtlicher Grundlage auf gesetzlichem Wege eingeführt.

---

[76]) Siehe auch den Reisebericht des Direktionsassessors Saller über die Schwierigkeiten der Wohlfahrtspflege der Arbeiter beim Bau der schwedischen Ofotenbahn. Zeitg. des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1903, S. 1410.

[77]) Für Preufsen hatte bis zum Erlafs der Reichsgesetze die Einrichtung von Krankenkassen und die Verpflegung der erkrankten Arbeiter nach § 21 der Allerh. Verordnung vom 21. Dezember 1846 zu geschehen (vergl. die Verwaltungsvorschriften vom 1. Oktober 1902, S. 510: Die Kranken-, Unfall- und Invalidenversicherung der Arbeiter der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft).

Den Arbeitern sollte in den durch Krankheit, Unfall, Invalidität und Altersschwäche herbeigeführten Notlagen ein Anrecht auf eine standesgemäfse, vor der Armenpflege bewahrende Fürsorge gesetzlich sichergestellt werden.

Für die Durchführung der Versicherung wurde als Grundsatz Gegenseitigkeit und Selbstverwaltung angenommen.

Die hiernach erlassenen Reichsgesetze sind:

1. a) Das Krankenversicherungsgesetz (K. V. G.) vom 15. Juni 1883, in Kraft getreten am 1. Dezember 1884 (ferner siehe 2 b u. c.);
   b) das Ergänzungsgesetz zur Krankenversicherung vom 10. April 1892;
   c) das Gesetz betr. weitere Abänderungen des K. V. G. vom 25. Mai 1903 (trat in Giltigkeit am 1. Januar 1904);
2. a) Das Unfallversicherungsgesetz vom 6. Juli 1884;
   b) Gesetz über die Ausdehnung der Unfall- und Krankenversicherung vom 28. Mai 1885;
   c) Ausdehnung der Kranken- und Unfallversicherung auf Land- und Forstwirtschaft vom 5. Mai 1886;
   d) Unfallversicherung der bei Bauten beschäftigten Personen vom 11. Juli 1887;
   e) Unfallversicherung der Seeleute vom 13. Juli 1887;
   f) den vorläufigen Abschlufs bildete das Gesetz über die Invaliditäts- und Altersversicherung vom 22. Juni 1889.
3. Neugeordnet wurde das Versicherungswesen durch
   a) die Novelle zum Krankenversicherungsgesetz vom 10. April 1892;
   b) das Invalidenversicherungsgesetz vom 13. Juli 1899;
   c) Gesetz betr. Abänderung des Unfallversicherungsgesetzes vom 30. Juni 1900 (Mantelgesetz);
   d) das Gewerbe-Unfallversicherungsgesetz vom 30. Juni 1900;
   e) das Unfallversicherungsgesetz für Land- und Forstwirtschaft vom 30. Juni 1900;
   f) das Bau-Unfallversicherungsgesetz vom 30. Juni 1900;
   g) das See-Unfallversicherungsgesetz vom 30. Juni 1900;
   h) das Unfallfürsorgegesetz für Gefangene vom 30. Juni 1900;
   i) desgl. für Beamte und Personen des Soldatenstandes vom 18. Juni 1901;
   k) das Krankenversicherungsgesetz vom 25. Mai 1903.

1. Die Krankenversicherung.

a) Im allgemeinen. Der Versicherungszwang erstreckt sich:

1. Auf alle gewerblichen, sowie in Transportbetrieben und bei Bauten gegen Lohn beschäftigten männlichen und weiblichen Arbeiter mit Ausnahme der land- und forstwirtschaftlichen Arbeiter und Dienstboten,
2. auf Betriebsbeamte, Techniker, Handlungsgehilfen und Lehrlinge mit nicht mehr als $6^2/_3$ M. täglichem Arbeitsverdienst oder 2000 Mark jährlichem Einkommen.

Hiernach müssen alle Personen, welche von der Bauverwaltung oder von dem zu ihr in einem Vertragsverhältnisse stehenden Unternehmern im Arbeiterverhältnisse gegen Lohn beschäftigt werden, einer den gesetzlichen Anforderungen entsprechenden Krankenkasse angehören.

Das Gesetz hat neben den freiwilligen Hilfskassen, denen auch jeder Versicherungspflichtige wahlweise beitreten kann, folgende organisierte Zwangskassen zugelassen, indem die Krankenversicherung sich im Gegensatz zur Unfallversicherung auf örtliche Einrichtungen beschränkt, um eine sofortige Unterstützung zu ermöglichen:

1. Die Ortskrankenkassen der Gemeinden,
2. die Betriebs-(Fabrik-)Krankenkassen der Unternehmer gröfserer Betriebe,
3. die Baukrankenkassen, vom Bauherrn für vorübergehende Bauunternehmungen mit vorwiegend nicht ständiger Arbeiterschaft für die jeweilige Bauzeit zu errichten (§ 69 u. 72 des K. V. G.),

4. Innungskrankenkassen (§ 73 des K. V. G.),
5. Knappschaftskassen.

Wenn ein Versicherungspflichtiger in einer der vorgenannten Zwangskassen keine Aufnahme finden kann, so unterliegt derselbe aushilfsweise der Gemeinde-Krankenversicherung. Diese stellt keine eigentliche Krankenkasse, sondern eine kommunale Einrichtung dar. Angehörige einer auf Grund des Gesetzes vom $\frac{\text{7. April 1876}}{\text{1. Juni 1884}}$ errichteten eingeschriebenen Hilfskasse ohne Beitrittszwang oder eine sonstige landesrechtliche Hilfskasse sind vom Beitritt zu einer Zwangskasse (also auch einer Baukrankenkasse) nur dann befreit, wenn diese Hilfskassen mindestens dasselbe gewährleisten, was der Versicherte von der Gemeinde-Krankenversicherung seines Beschäftigungsortes im Krankheitsfalle zu beanspruchen hat. (Knappschaftskassen gewähren diese Vergütung nicht.)

Zwischen sämtlichen Zwangskassen besteht eine gewisse Freizügigkeit. Ein Versicherter ist bei einem Orts- oder Berufswechsel gegen eine Wartezeit und wiederholte Zahlung des Eintrittsgeldes geschützt.

Gegenstand und Zweck der Versicherung ist, dem Versicherten eine Krankenunterstützung zu gewähren im Falle:

1. einer Krankheit oder
2. einer durch Krankheit hervorgerufenen Erwerbsunfähigkeit, wozu auch die Folgen von Unfällen gehören. Während bisher die Krankenunterstützung nur für 13 Wochen gesichert war, erfolgt sie vom 1. Januar 1904 ab auf 26 Wochen.

Die Mindestleistungen, auf welche jeder Versicherte gesetzlichen Anspruch hat, umfassen:

1. Vom Beginn der Krankheit ab freie ärztliche Behandlung und Arznei, sowie Brillen und Bruchbänder und ähnliche Vorrichtungen oder Heilmittel, welche zur Herstellung und Erhaltung der Erwerbsfähigkeit nach beendetem Heilverfahren erforderlich sind.
2. Im Falle der Erwerbsunfähigkeit vom dritten Tage nach dem Tag der Erkrankung ab für jeden Arbeitstag ein Krankengeld in Höhe der Hälfte des den Beiträgen zugrunde liegenden Tagelohnes oder an Stelle dieser Leistungen unter gewissen Voraussetzungen freie Kur und Verpflegung in einem Krankenhause nebst der Hälfte des vorbezeichneten Krankengeldes für Angehörige.

Zu den Mindestleistungen kommt bei den Zwangskassen hinzu:

3. Ein Sterbegeld im wenigstens 20fachen Betrage des durchschnittlichen Tagelohnes und
4. an Wöchnerinnen eine Unterstützung unter bestimmten Voraussetzungen auf die Dauer von 4 Wochen — vom 1. Januar 1904 ab von 6 Wochen — in Höhe des Krankengeldes. Eine Erweiterung der Mindestleistungen innerhalb gewisser Grenzen durch die Satzungen ist gestattet.

Die Verpflichtung zur An- und Abmeldung liegt dem Arbeitgeber ob und zwar innerhalb einer dreitägigen Frist.

Die Beiträge sind im voraus zu den durch die Satzungen festgestellten Zeitpunkten einzuzahlen. Das Gesetz beschränkt die Beiträge der Versicherungspflichtigen bei der Gemeindekrankenversicherung auf 1 bis 2 vom Hundert des ortsüblichen Tagelohnes, bei den übrigen Kassen auf 2 bis 4 vom Hundert des durchschnittlichen Tagelohnes derjenigen Klasse von Arbeitern, für welche die Kasse errichtet ist. Von diesen

Beiträgen hat der Arbeitgeber $^1/_3$ aus eigenen Mitteln zu leisten, der Rest darf bei jeder regelmäfsigen Lohnzahlung in Abzug gebracht werden, aber nur, so weit er auf den betreffenden Lohnzahlungszeitraum entfällt. Das etwaige satzungsgemäfse Eintrittsgeld wird nur von dem Versicherten (Arbeitnehmer) bezahlt.

Die Verwaltungskosten trägt jede Kasse selbst mit Ausnahme der Gemeinde-, der Bau- und der Betriebskrankenkassen, wo dieselben von der Gemeinde bezw. dem Arbeitgeber zu leisten sind. Die Verwaltung der Kassen erfolgt (mit Ausnahme der Gemeindekrankenkassen), durch die Kassenvorstände und Generalversammlungen, in welchen sowohl die Versicherten als die Arbeitgeber vertreten sind.

Die Aufsicht und Oberaufsicht über die Kassen wird von den Landesverwaltungsbehörden geführt.

Für jede Krankenkasse ist ein Statut zu errichten; dasselbe bedarf der Genehmigung der höheren Verwaltungsbehörde.

b) Die Baukrankenkassen. Besondere Baukrankenkassen, den Betriebskrankenkassen verwandte Einrichtungen, können oder müssen die Bauherren auf Anordnung der höheren Verwaltungsbehörde für die bei Eisenbahn-, Kanal-, Wege-, Strom-, Deich- und Festungsbauten, sowie in anderen vorübergehenden Baubetrieben beschäftigten Personen errichten, wenn sie zeitweilig eine gröfsere Zahl von Arbeitern beschäftigen (§ 69 der K. V. G.). Die den Bauherren obliegende Verpflichtung kann mit Genehmigung der höheren Verwaltungsbehörde auf einen oder mehrere Unternehmer, welche die Ausführung des Baues oder eines Teiles desselben auf eigene Rechnung übernommen haben, übertragen werden, wenn dieselbe für die Erfüllung der Verpflichtung eine nach dem Attest der höheren Verwaltungsbehörde (Eisenbahndirektion z. B.) ausreichende Sicherheit bestellen (§ 70 des K. V. G.).

Bauherr ist derjenige, für dessen Rechnung der Bau ausgeführt wird.[78]) Bauherren, welche der ihnen nach § 69 auferlegten Verpflichtung nicht nachkommen, haben den von ihnen beschäftigten Personen für den Fall einer Krankheit und im Falle des Todes derselben ihren Hinterbliebenen die in § 20 vorgeschriebenen Unterstützungen aus eigenen Mitteln zu leisten (§ 71).

Die Baukrankenkassen sind zu schliefsen:

1. wenn der Betrieb, für welchen sie errichtet sind, aufgelöst wird,
2. wenn ein Bauherr oder Unternehmer es unterläfst, für ordnungsmäfsige Kassen- oder Rechnungsführung Sorge zu tragen (§ 72).

Als Beispiel einer Baukrankenkasse für einen gröfseren Wasserbau ist diejenige für den Bau des Dortmund-Ems-Kanals anzuführen, deren Satzungen Oppermann a. a. O. S. 188 mitteilt.

Die preufs.-hess. Eisenbahngemeinschaft hat zur Durchführung der Krankenversicherung für jeden Eisenbahndirektionsbezirk eine Betriebskrankenkasse[79]) für ihre Arbeiter errichtet. Bei gröfseren Bauausführungen werden besondere Baukrankenkassen

---

[78]) A. Düttmann, Krankenversicherungsgesetz vom 25. Mai 1903.

[79]) Bekanntmachung der Minister der öffentlichen Arbeiten, für Handel und Gewerbe und des Innern vom 18. März 1895, betreffend Wahrnehmung der Obliegenheiten der höheren und unteren Verwaltungsbehörden durch die Eisenbahndirektionen bezw. Vorstände der Bauabteilungen bei den für den Bereich der Staatseisenbahnverwaltung errichteten Eisenbahn-Betriebs- und Baukrankenkassen. — Die Festsetzung des ortsüblichen Tagelohnes gewöhnlicher Tagearbeiter steht den Regierungspräsidenten, in Hessen nach nachstehender Bekanntmachung den Kreisämtern zu: Bekanntmachung der Grofsh. Hessischen Ministerien des Innern und der Finanzen vom 4. Januar 1897, betreffend Ausführung des Krankenversicherungsgesetzes (V. O. S. 728 u. 729).

errichtet, deren Einrichtungen sich im wesentlichen denjenigen der Betriebskrankenkassen anschliefsen. Es sind jedoch folgende Unterschiede hervorzuheben.

α. Dem Vorstande gehört aufser den 6 Vertretern der Kassenmitglieder und einem Vertreter der Eisenbahnverwaltung ein Vertreter der Bauunternehmer an, welchen auch eine Vertretung in der Generalversammlung eingeräumt ist;

β. die Aufsicht über die Kasse führt der mit der Leitung des Baues betraute Vorstand der Bauabteilung oder Betriebsinspektion, während die Eisenbahndirektionen die Befugnisse und Obliegenheiten der höheren Verwaltungsbehörden haben; nur in dem Falle, dafs die Eisenbahndirektionen die Bauausführungen unmittelbar selbst leiten, gelten sie gleichzeitig als Aufsichts- und höhere Verwaltungsbehörden;

γ. die Baukrankenkassen beschränken in der Regel sich auf die gesetzlichen Mindestleistungen, gewähren also nicht, wie die Betriebskrankenkassen, auch den Angehörigen der Kassenmitglieder ärztliche Behandlung, Arznei u. s. w.;

δ. der laufende Kassenbeitrag wird nicht von dem wirklichen Arbeitsverdienste, sondern von einem 4 Mark nicht übersteigenden durchschnittlichen Tagelohnsatze entrichtet (Verwaltungsordnung der preufs.-hess. Staatsbahngemeinschaft S. 513).

Für die Baukrankenkassen sind ebenso wie für Betriebskrankenkassen von der Verwaltung Mustersatzungen herausgegeben[80]), die Kasse soll nur die gesetzlich vorgeschriebenen Mindestleistungen gewähren und es sollen in der Regel drei Hundertstel des 5 Mark nicht übersteigenden durchschnittlichen Tagelohnsatzes als Beitrag erhoben werden. Für die Bemessung der Höhe der Beiträge sind die Mitglieder in 8 Klassen mit verschiedenem durchschnittlichem Tagelohnsatz eingeteilt. Die Krankenunterstützung wird auf die Dauer von 26 Wochen gewährt. Eintrittsgeld wird in der Regel nicht erhoben.

Die Geschäftsführung einer verwaltungsseitigen Baukrankenkasse erfordert:

1. Die An- und Abmeldung der Mitglieder,
2. die Ausstellung der Mitgliedscheine,
3. die Führung eines Mitgliederverzeichnisses,
4. die Aufstellung von Beitragslisten für jeden Beitragszeitraum auf Grund einer Beitragstafel mit den Beiträgen der Mitglieder und den Zuschüssen der Bauverwaltung oder der Unternehmer. Diese Liste ist für die Arbeiter eines Unternehmers durch diesen aufzustellen. Die Aufstellung der Beitragsliste für die von der Bauverwaltung unmittelbar beschäftigten Mitglieder wird durch die Bauleitung bewirkt,
5. die Aufstellung von Beitragsnachweisungen,
6. die Einzahlung bezw. Einziehung der Beiträge der Verwaltung und der Unternehmer an die festgesetzte Kasse,
7. die Aufstellung der Krankengeld-Rechnungen. Für die Führung der vorbenannten Listen, Scheine und Rechnungen werden Vordrucke benutzt,
8. die Buchführung über die Einnahmen und Ausgaben der Baukrankenkasse erfolgt nach einem besonderen Buchungsplane.

Die Geschäfts- und Kassenführung sind von umfangreicher Natur und beanspruchen so viel Arbeitskraft und Zeit, dafs man heute insbesondere bei Bauausführungen geringeren Umfangs und kürzerer Dauer nur dann eine Baukrankenkasse verwaltungsseitig errichten wird, wenn die Verhältnisse dies unbedingt erfordern. Man wird vielmehr, soweit tunlich, die Versicherung der Arbeiter entweder den Betriebskranken- oder Baukrankenkassen gröfserer oder auch mehrerer Unternehmer oder auch je nach der Örtlichkeit den Ortskrankenkassen oder der Gemeindeversicherung überlassen. Die Beamten und die wenigen Eigenarbeiter der Eisenbahnbauverwaltung werden dann bei der Betriebskrankenkasse versichert. Immerhin wird man zugeben müssen, dafs die von der Verwaltung selbst geführten Baukrankenkassen naturgemäfs nicht nur eine gröfsere Sicher-

[80]) Vergl. Die Rechts- und Dienstverhältnisse der Beamten und Arbeiter im Bereiche der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung. Elberfeld 1895 (Elberfelder Sammlung III. 3. No. 2839, S. 1828). Mit dem Krankenversicherungsgesetz vom 25. Mai 1903 durch die Erlasse vom 30. Sept. 1903 und vom 27. Okt. 1903, Eisenbahn-Verordnungsblatt 1903, No. 42 u. No. 49 in Einklang gebracht.

heit für eine genaue Befriedigung der Ansprüche der Arbeiter bieten wird, sondern auch eine gute sozialpolitische Schule für die Baubeamten bildet. Die Eisenbahnbau-Krankenkassen der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft hatten nach Wesener[81]):

1892	10303 Mitglieder	1899	4151 Mitglieder
1894	8651 „	1900	4318 „
1895	5203 „	1901	3952 „
1897	4719 „	1902	3065 „

ist also fast auf ein Drittel gesunken. Als Vorstand war häufig ein Streckenbaumeister tätig.

Im Jahre 1901 bestanden 18, im Jahre 1902 12 Eisenbahnbau-Krankenkassen. Der für 1 Mitglied zu entrichtende Beitrag betrug fast durchweg 3 Hundertel des durchschnittlichen oder wirklichen Arbeitsverdienstes.

c) Verträge mit Krankenkassenärzten und Apotheken.

Die Verträge, welche der Kassenvorstand mit Ärzten abschliefst, verpflichten die letzteren innerhalb eines bestimmten Bezirkes zur Behandlung der Kassenmitglieder auf Grund der Satzungen der Baukrankenkassen. Hierzu hat der Arzt:

1. täglich eine Sprechstunde abzuhalten,
2. in dringenden Fällen die Kranken auch aufserhalb der Sprechstunden anzunehmen und Schwerkranke, die nicht im Krankenhaus untergebracht werden, in ihrer Wohnung oder auf der Arbeitsstätte zu besuchen. Es wird dabei vorausgesetzt, dafs die Wohnung nicht weiter als z. B. 7,5 km von dem Wohnort des Arztes entfernt ist,
3. wöchentlich mindestens einmal an bestimmten Tagen und Stunden die vom Vorstand bezeichneten Baustellen und Baracken (Kranken-Anmeldezimmer) zu besuchen, Krankmeldungen entgegenzunehmen und die Kranken soweit tunlich zu untersuchen und zu behandeln,
4. bei aufsergewöhnlichen Vorfällen auf Mitteilung eines Baubeamten hin sich sofort an Ort und Stelle zu begeben,
5. ein Krankentagebuch zu führen und vierteljährlich Auszüge aus demselben einzureichen,
6. Kranken- und Totenscheine, sowie sonstige satzungsgemäfse Gutachten und Zeugnisse auszustellen,
7. bei seinen Verordnungen und Mafsnahmen unbeschadet der berechtigten Anforderungen einer zweckmäfsigen Krankenpflege Sparsamkeit walten zu lassen,
8. die Apothekerrechnungen zu prüfen und deren Richtigkeit zu bescheinigen,
9. einen dem Kassenvorstande genehmen Vertreter zu bestellen.

Für Geburtshilfe wird eine Entschädigung besonders festgesetzt, ebenso Reisekosten, z. B. 10 Pf. für das Kilometer Bahn oder Dampfschiff, sonst 40 Pf. Auch enthält der im übrigen stempelpflichtige Vertrag, welcher auf unbestimmte Zeit, mit z. B. vierwöchentlicher Kündigungsfrist, abgeschlossen wird, eine Bestimmung, wonach bei berechtigten Klagen über eine etwaige Vernachlässigung der Vertragspflichten der Vorstand den Vertrag ohne Kündigung aufheben kann.

Der Vertrag mit dem Apotheker sieht im wesentlichen die Höhe des auf Grund der staatlichen Arzneitaxe zu gewährenden Rabattes für Arzneien und auch für Handverkaufsartikel vor.

2. Die Invaliditäts- und Altersversicherung.

a) Im allgemeinen. Diese Versicherung bezweckt die Sicherstellung einer Invaliden- oder Altersrente. Versicherungspflichtig sind:

1. alle über 16 Jahre alten Lohnarbeiter, also auch die Bauarbeiter, ebenso die Schiffsbesatzung von See- und Binnenschiffahrts-Fahrzeugen, letztere jedoch nur dann, wenn der Jahresarbeitsverdienst unter 2000 M. bleibt,
2. alle gegen Lohn oder Gehalt beschäftigten Betriebsbeamten, namentlich die Bauaufseher, auch Schiffsführer, deren regelmäfsiger Jahresarbeitsverdienst an Lohn und Gehalt 2000 M. nicht übersteigt,

[81]) Vergl. Dr. Wesener, Die Pensionskasse, die Krankenkassen und die Unfallversicherungen der Arbeiter bei der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft. Archiv f. Eisenbahnwesen 1904, S. 28.

3. die bei einer Bauverwaltung beschäftigten Zeichner, Hilfszeichner, Kanzlisten und Kanzleigehilfen, auch wenn sie mehr als 2000 M. Jahresarbeitsverdienst beziehen. Einzelne Befreiungen sind nach bestimmten Voraussetzungen auf Antrag zugelassen.[82])

Reichs-, Staats- und Kommunalbeamte und Invaliden, letztere unter gewissen Voraussetzungen, sind gesetzlich von der Versicherung, ebenso wie erwerbsunfähige Personen, ausgeschlossen. Sie sind auch nicht berechtigt, sich freiwillig zu versichern. Nicht versicherungspflichtig sind die aufserhalb des Staatsbeamten-Verhältnisses stehenden, von der Bauverwaltung beschäftigten Ingenieure, Landmesser, technischen Bureaugehilfen, Registratoren und Bureaugehilfen. Ebenso auch Personen, die nur gelegentlich, nicht berufsmäfsig oder nebenher Lohnarbeit verrichten.

Die Versicherung erfolgt durch besondere, lediglich für diesen Zweck errichtete, nach gröfseren Bezirken (Provinzen, Bundesstaaten) abgegrenzte Versicherungsanstalten unter Mitwirkung der Landesverwaltungs- und der Postbehörde, ferner durch die Landes-Versicherungsämter und das Reichs-Versicherungsamt. Die örtlichen Organe sind die unteren Verwaltungsbehörden.

Die Beschäftigungsart ist für die Zugehörigkeit zu einer Versicherungsanstalt mafsgebend.

Zur Erlangung eines Anspruches auf Invaliden- bezw. Altersrente ist aufser dem Nachweise der Erwerbsunfähigkeit oder des vorschriftsmäfsigen Alters (70 Jahre) die Leistung von Beiträgen und die Zurücklegung einer Wartezeit (von 5 Beitragsjahren für die Invalidenrente, von 30 Beitragsjahren für die Altersrente) erforderlich.

Die Mittel zur Gewährung der Renten werden gemeinsam vom Arbeitgeber und dem Versicherten durch laufende Beiträge zu gleichen Teilen und vom Reiche durch einen festen jährlichen Zuschufs von 50 M. zu jeder fälligen Rente aufgebracht. Die wöchentlichen Beiträge richten sich nach der Höhe des Jahresarbeitsverdienstes, der nach 5 Lohnklassen abgestuft ist.

Die **Beiträge** werden durch Einkleben von Marken in die Quittungskarten der Versicherten entrichtet. Die Versicherungsmarken (für 1, 2 und 13 Wochen) sind bei jeder Postanstalt käuflich. Das Einkleben hat bei der Lohnzahlung durch den Arbeitgeber zu erfolgen, kann aber auch in anderer Weise geschehen. Die Zahl der Marken mufs der Beschäftigungszeit und der Lohnklasse des Versicherten entsprechen. Den Versicherten darf die Hälfte der Beiträge einbehalten werden, aber nur bis zu dem vorletzten Lohnzahlungszeitraume.

Die Quittungskarte darf nach Einklebung der Marken nicht gegen den Willen des Inhabers zurückbehalten werden.

Vermerke in oder an den Quittungskarten über die Führung u. s. f. sind nicht statthaft. Die Quittungskarten werden bei denjenigen Ortspolizeibehörden ausgestellt und umgetauscht, in deren Bezirk die Arbeitsstätte des Versicherten sich befindet.

Die Höhe der Invalidenrente wird nach den einzelnen Beitragswochen berechnet, die Höhe der Altersrente dagegen nach der Höhe des durchschnittlichen Lohnsatzes.

Alle Renten werden durch die Versicherungsanstalt festgesetzt. Dagegen ist Berufung an das Schiedsgericht und das Reichsversicherungsamt zulässig. Letzteres ist höchste richterliche und Aufsichtsinstanz, soweit nicht für einzelne Bundesstaaten Landesversicherungsämter errichtet sind.

Eine freiwillige Selbstversicherung ist für Angestellte und kleine Betriebsunter-

---

[82]) Näheres über die Versicherungspflichtigen siehe die amtlichen Nachrichten des Reichsversicherungsamtes 1899, S. 277.

nehmer unter gewissen Voraussetzungen ebenso zulässig, wie eine Weiterversicherung aus einem versicherungspflichtigen Verhältnisse ausscheidender Personen.

b) Die bei der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft beschäftigten versicherungspflichtigen Personen sind bei der Pensionskasse für deren Arbeiter versichert.[83]) Diese Kasse zerfällt in 2 Abteilungen, A. und B. Die Abteilung A. hat alle Aufgaben einer nach dem Reichsgesetz errichteten Versicherungsanstalt zu erfüllen. Die Abteilung B. sieht eine über das Gesetz hinausgehende Fürsorge für die ständigen Arbeiter der Eisenbahnverwaltung und deren Hinterbliebenen vor. Marken und Quittungskarten kommen nicht zur Anwendung. Beim Ausscheiden wird eine die Quittungskarte ersetzende Bescheinigung ausgestellt. Verwaltungsorgane sind Bezirksausschüsse, der Vorstand mit dem Sitz in Berlin und die Hauptversammlung.[84])

c) Bei der preufsischen Wasserbauverwaltung. Über die Ordnung der Invaliditäts- und Altersversicherung bei der Kanalbauverwaltung des Dortmund-Ems-Kanals als Arbeitgeberin s. Oppermann a. a. O., S. 219. Die Entrichtung der Beiträge geschah durch Einkleben von Marken in die Quittungskarte. Als Sitze des Betriebes wurden die Sitze der Bauabteilungs-Vorstände angesehen und die Zugehörigkeit zu einer Versicherungsanstalt — es kamen die von Münster und Hannover in Frage — bestimmte sich hiernach.

3. Unfallversicherung und Unfalluntersuchungen.[85]) Die Unfallversicherung sucht die verunglückten Arbeiter und deren Hinterbliebene gegen die wirtschaftlichen Nachteile von Betriebsunfällen sicher zu stellen, indem sie bei Betriebsunfällen den Betroffenen das Heilverfahren, bei Verletzungen für die Dauer der Erwerbsunfähigkeit Renten bietet, Beerdigungskosten und Renten den Hinterbliebenen sicherstellt.

Die Kosten werden ohne Zuschufs der Versicherten von den Arbeitgebern allein getragen. Die Versicherung erfolgt unter Gewährleistung des Reiches auf Gegenseitigkeit durch die für begrenzte Wirtschaftsgebiete oder das ganze Reich in Berufsgenossenschaften vereinigten Unternehmer eines Gewerbezweiges. Das Reichs-Versicherungsamt ist höchste Aufsichtsbehörde und höchster Gerichtshof bei Streitigkeiten, die in erster Linie durch die Schiedsgerichte für Arbeiterversicherung entschieden werden. Daneben gibt es Landes-Versicherungsämter. Dem unbedingten gesetzlichen Versicherungszwange sind unterworfen alle Arbeiter und Betriebsbeamte (Werkmeister, Techniker) — letztere, sofern ihr Jahresarbeitsverdienst an Lohn oder Gehalt 3000 M. nicht übersteigt — wenn sie in den Betrieben der Berufsgenossenschaften beschäftigt sind. Hierzu rechnet man namentlich die gewerblichen Hoch- und Tiefbaubetriebe, sowie die sogenannten Regie- oder Eigenbaubetriebe. Die Versicherung ist von der Dauer der Beschäftigung unabhängig, sie tritt mit der Ausübung einer versicherungspflichtigen Tätigkeit ein.

Bei einer Körperverletzung hat für die ersten 13 Wochen die Krankenkasse einzutreten, vom Beginne der fünften Woche nach Eintritt des Unfalls mufs jedoch das bare Krankengeld mindestens auf $^2/_3$ des zur Krankenkasse veranlagten Tagesverdienstes erhöht werden. Der Arbeitgeber hat den entsprechenden Zuschufs an die Kasse zu leisten. Vom Beginne der 14. Woche ab tritt die Berufsgenossenschaft ein.

---

[83]) Vergl. Erläuterungen zu den Satzungen dieser Pensionskasse, vom Vorstande herausgegeben, und Elberfelder Sammlung 1895, S. 1000.

[84]) Vergl. Wesener, a. a. O., S. 3.

[85]) Bekanntmachung des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 8. März 1901, betr. Ausführung des Gewerbe-Unfallversicherungsgesetzes (V. O. S. 729).

Liegt eine Verpflichtung einer Krankenkasse nicht vor, so hat beim Mangel einer anderweiten Fürsorge der Betriebsunternehmer während der ersten 13 Wochen nach dem Unfall einzutreten.

Die Betriebsunternehmer oder Betriebsleiter haben jeden Unfall, durch welchen eine versicherte Person getötet wird oder welcher eine mehr als 3 tägige Arbeitsunfähigkeit zur Folge hat, binnen 3 Tagen der Polizeibehörde (vorgesetzten Dienstbehörde, Seemannsamte) und dem zuständigen Genossenschaftsorgane anzuzeigen. Jene Behörden sind verpflichtet, die Unfälle — falls ein Entschädigungsanspruch vorauszusehen ist — unter Zuziehung der Beteiligten zu untersuchen. Der Versicherte selbst soll begründete Ansprüche sobald als möglich geltend machen.

Die Betriebsunternehmer, deren Bevollmächtigte oder Vertreter, Betriebs- oder Arbeiteraufseher haften zivilrechtlich sowohl dem verletzten Versicherten und den Hinterbliebenen als auch den Krankenkassen und sonstigen Unterstützungspflichtigen, wenn der Haftpflichtige den Unfall vorsätzlich herbeigeführt oder den beiden letzteren, auch wenn dieser durch qualifizierte Nachlässigkeit herbeigeführt ist. Hier kommen auch hinsichtlich unvorschriftsmäfsiger Bauausführungen die §§ 330 u. 367 des Strafgesetzbuches in Betracht.

Die Genossenschaften sind befugt, für ihren ganzen Bezirk oder für bestimmte Betriebsarten Unfallverhütungsvorschriften zu erlassen und deren Befolgung zu überwachen. Hier ist auf die Vorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft (s. S. 495) hinzuweisen.

Hiernach ist das Arbeiter- und Beamtenpersonal eines Unternehmers durch diesen ohne Mitwirkung einer staatlichen Bauverwaltung bei den Berufsgenossenschaften zu versichern. Ihre Ausführungsbevollmächtigten sind die Vorstände und die Vertrauensmänner.

Bei Reichs- und Staatsbetrieben, sowie bei Eigenbaubetrieben leistungsfähiger öffentlicher Körperschaften treten die Ausführungsbehörden (Eisenbahndirektionen, Kanalkommissionen) an Stelle der Berufsgenossenschaften. Der Staat gewährt die in den Unfallversicherungsgesetzen vorgesehenen Leistungen aus seinen Mitteln.[86])

Die staatliche Ausführungsbehörde hat, abgesehen von den Entscheidungen eines Schiedsgerichtes und des Reichs-Versicherungsamtes und der Mitwirkung der Postverwaltung, bei Zahlung der Entschädigungen die Bestimmungen des Gesetzes durchzuführen. Es kommen hier hauptsächlich die Anzeigen und Untersuchungen der Unfälle in Betracht. Diese sind durch die Streckenbaumeister und die Vorstände der Bauabteilungen zu bewirken. Dann hat die Ausführungsbehörde die Entschädigungen festzustellen und anzuweisen.

Die Behörde hat auch die Wahl der Arbeitervertreter und Beisitzer zum Schiedsgericht vornehmen zu lassen.

Bei der Ausführung des Dortmund-Ems-Kanals (siehe Oppermann a. a. O., S. 225), hat der Minister der öffentlichen Arbeiten ein besonderes Regulativ für die in Ausführung des Reichs-Unfallversicherungsgesetzes im Geschäftsbereich der Königl. Kanalkommission zu Münster i. W. vorzunehmenden Wahlen, sowie über die den gewählten Personen zu gewährenden Vergütungssätze erlassen. A. a. O. ist auch eine Verfügung der Kanalkommission wiedergegeben, wodurch die Vorstände der Bauabteilungen im Sinne des Gesetzes zu Betriebsvorständen ernannt werden und daher die im Gesetze der Ortspolizeibehörde und den Kassenvorständen obliegenden Geschäfte auszuführen haben.

Das nachstehend mitgeteilte Verfahren zur Durchführung der Unfallversicherung wird sowohl bei der preufsischen Eisenbahnbau- als der Wasserbauverwaltung beobachtet und kann als Beispiel dienen.

---

[86]) Über die Bestimmungen der preufsisch-hessischen Eisenbahnverwaltung auf Grund der Unfallversicherung s. Wesener, Archiv f. Eisenbahnwesen 1904, S. 45.

Die Unfallanzeigen[87]) sind, unter Benutzung eines vorgeschriebenen Vordrucks, unverzüglich, jedenfalls aber binnen 2 Tagen nach dem Unfalltage, an den mit der besonderen Leitung des betreffenden Bau- oder Betriebsteiles betrauten Beamten, den Bauaufseher, Bauführer oder Ingenieur zu erstatten und durch die Hand des Streckenbaumeisters an den Vorstand der Bauabteilung einzureichen und zwar für jede verletzte Person einzeln.

Auf der Bauabteilung ist ein Unfallverzeichnis zu führen und halbjährlich eine Nachweisung an die Behörde zur Berichterstattung an den Minister einzureichen.

Zur Untersuchung eines Unfalls ist durch den Vorstand der Bauabteilung womöglich an Ort und Stelle des Unfalls ein Verhandlungstermin festzusetzen, wovon rechtzeitig den nachstehend Bezeichneten schriftliche Mitteilung zu machen ist:

1. Dem Bevollmächtigten der Krankenkasse, welcher der Verunglückte zur Zeit des Unfalls angehört hat,
2. sonstigen Beteiligten, z. B. den Entschädigungsberechtigten,
3. den etwa zum Schadenersatz heranzuziehenden Personen,
4. den Zeugen des Unfalls.

Über die Verhandlungen ist eine Niederschrift aufzunehmen.

Die Bauabteilungen haben die Vergütungen der Krankenkassenbevollmächtigten festzusetzen und zur Anweisung der Behörde vorzulegen, Untersuchungen nachträglich vorzunehmen, sobald leichtere Fälle später sich als ernstere herausstellen. Eine weitergehende Untersuchung von Unfällen auf Anordnung der Behörde bleibt vorbehalten.

Die Feststellung und Anweisung der Entschädigung hat durch die Ausführungsbehörde von Amtswegen zu erfolgen. Aus diesem Grunde hat die Bauabteilung die Untersuchungsverhandlungen mit der vorgehefteten Unfallanzeige durch eine Äufserung über das Vorhandensein eines Verschuldens oder eines Vorsatzes und auch durch alle zur Feststellung der Entschädigungen erforderlichen Angaben zu ergänzen. Die zum Ausweise des Bezugsberechtigten nötigen Urkunden müssen beigefügt werden. Die zum Empfange der Entschädigungsbeträge Berechtigten sind genau nach Vor- und Zunamen, Stand, Wohnort und Wohnung genau zu bezeichnen, damit die Anweisung der Zahlung durch die Post ausführbar wird.

Die Bauabteilung hat in jedem Falle, besonders dann, wenn der Verletzte keiner Krankenkasse angehört, dafür zu sorgen, dafs dem Verunglückten ohne Verzug ärztliche Hilfe zu Teil wird.

Der erste Bericht ist von der Bauabteilung bei Personen, die einer Krankenkasse angehört haben, vor Ablauf der 4. Woche, bei nicht in einer Krankenkasse versicherten Personen sofort zu erstatten. Ein weiterer Bericht ist vor Ablauf der 13. Woche mit einem ärztlichen Gutachten einzureichen.

Im Falle einer sofortigen Tötung durch den Unfall hat die Bauabteilung sogleich nach Abschlufs der Untersuchungsverhandlung Bericht zu erstatten, bezw. den etwa später eingetretenen Tod sobald als tunlich anzuzeigen. Die zur Feststellung der Beerdigungskosten und der Renten der Hinterbliebenen erforderlichen Unterlagen sind zu beschaffen und der Behörde vorzulegen.

Die Bauabteilungsvorstände haben von jeder Vergebung von Tiefbauarbeiten dem Vorstande der Tiefbauberufsgenossenschaft amtlich eine Mitteilung zugehen zu lassen.

Es ist ferner selbstverständlich, dafs die Bauverwaltung die Durchführung der Vorschriften des Unfallversicherungsgesetzes, ebenso wie der übrigen Versicherungsgesetze, deren Befolgung die Unternehmer vertraglich übernommen haben, überwacht.

Es handelt sich hierbei zunächst um die Anmeldung der Betriebe der bei der betreffenden Bauausführung beschäftigten Unternehmer zur Berufsgenossenschaft, wobei in erster Linie die Tiefbauberufsgenossenschaft bei Ausführung von Eisenbahn- und Wasserbauten in Frage kommt, worüber der Unternehmer sich durch einen Mitgliedsschein ausweisen mufs.

Seitens der Bauverwaltung ist ferner insbesondere darauf zu sehen, dafs die Unternehmer hinsichtlich ihrer Arbeiter oder Beamten rechtzeitig die Anzeige über etwaige Unfälle an die Ortspolizeibehörde erstatten, worauf die Unfalluntersuchung durch diese und die Organe der Berufsgenossenschaft in die Wege geleitet wird.

Das Muster einer Unfallanzeige, wie sie bei der Eisenbahnverwaltung bei Unfällen ihrer Bediensteten vorgeschrieben ist, wird umstehend als Muster X mitgeteilt.

---

[87]) Erlafs vom 20. Sept. 1899, betr. Anzeigen über Unfälle an die Staatsanwaltschaft und die Polizeibehörden (V. O. S. 725). — Erlasse vom 5. Dez. 1899 und vom 1. März 1901, betr. die monatliche Unfallzusammenstellung (V. O. S. 726).

Muster X. Unfallanzeige.

(Das gegenwärtig im Gebrauch befindliche Formular ist auf gelbem Papier gedruckt.)

Ausführungsbehörde: Eisenbahndirektion zu . . . .

Unfall-Anzeige

an den Vorstand der . . . . Inspektion (Bauabteilung)
in . . . . Kreis (Amt etc.) . . . .

Zur Beachtung.

Bei Vermeidung der gesetzlichen Strafe ist über jeden bei Ausübung von Dienstleistungen für die Eisenbahnverwaltung oder für einen von dieser Beauftragten vorkommenden Unfall, durch welchen ein Eisenbahnbediensteter getötet wird oder eine Körperverletzung erleidet, welche eine völlige oder teilweise Arbeitsunfähigkeit von mehr als 3 Tagen oder den Tod zur Folge hat, von dem Dienstvorsteher, in dessen Bereich der Unfall sich zugetragen hat, bei dem zuständigen Inspektions- bezw. Vorstand der Bauabteilung Anzeige zu erstatten.

Diese mufs binnen 3 Tagen nach dem Tage erfolgen, an welchem der Dienstvorsteher von dem Unfalle Kenntnis erlangt hat.

Von denjenigen Unfallanzeigen, welche die in den Hauptwerkstätten, Betriebswerkstätten und Gasanstalten vorkommenden Unfälle betreffen, sind Abschriften seitens der Dienststellen den Urschriften beizufügen. Die Abschriften sind durch den Inspektionsvorstand dem Gewerbeaufsichtsbeamten zuzusenden.

Für jede verletzte oder getötete Person ist ein besonderes Anzeige-Formular auszufüllen.

Frage	Antwort
1. Wochentag, Datum, Tageszeit und Stunde des Unfalls.	. . . . . .
2. a) Bezeichnung des Betriebes, in welchem der Verletzte den Unfall erlitten hat. Eisenbahnbetrieb? Werkstättenbetrieb? Gasanstaltsbetrieb? Baubetrieb;	a) . . . . .
b) Unfallstelle. (Genaue Bezeichnung und Ortsangabe.)	b) . . . . .
3. a) Vor- und Zuname (Rufname zu unterstreichen), Wohnort, Wohnung der getöteten oder verletzten Person (bei minderjährigen Personen auch des Vaters oder Vormundes.)	a) . . . . .
b) Im Betriebe beschäftigt als? (Dienst- oder Amtsbezeichnung.)	b) . . . . .
c) Seit wann im Eisenbahndienste beschäftigt?	c)*) . . . .
d) Tag, Monat, Jahr der Geburt.	d)*) . . . .
e) Ledig, verheiratet, verwittwet?	e)*) . . . .
4. a) Genaue Bezeichnung der Art der Verletzung und der verletzten Körperteile (rechts und links zu unterscheiden), wenn möglich, nach den Angaben des Arztes.	a) . . . . .
b) Ist der Verletzte durch den Unfall getötet?	b) . . . . .
5. a) Ist für die Heilung gesorgt durch Aufnahme in ein Krankenhaus (genaue Bezeichnung desselben)? oder durch anderweitige ärztliche Behandlung (zu Hause etc.)?	a) . . . . .
Name, Wohnort, Wohnung, I. des behandelnden,	I. . . . . .
Name, Wohnort, Wohnung, II. d. zuerst zugezog. Arztes.	II. . . . .
b) Arbeitet der Verletzte trotz der Verletzung weiter.	b) . . . . .
6. a) Gehört der Verletzte einer Krankenkasse an? (Genaue Bezeichnung und Sitz der Kasse und Angabe der Standeslisten-Nummer der Eisenbahn-Betriebskrankenkasse.)	a)*) . . . .
b) Betrag des zur Eisenbahn-Betriebs-Krankenkasse veranlagten Lohnsatzes.	b)*) . . . .
c) Gehört der Verletzte noch einer zweiten Krankenkasse an? Bejahendenfalls ist diese zu bezeichnen und anzugeben, wo (Ort, Strafse, Hausnummer) sich ihre Geschäftsstelle befindet.	c)*) . . . .
d) Bezieht der Verletzte schon Unfall-, Invaliden- oder Altersrente?	d)*) . . . .
7. Veranlassung und Hergang des Unfalls. (Hier ist eine möglichst eingehende Schilderung des Unfalls zu geben. Insbesondere ist die Arbeitsstelle, wo, sowie die Arbeit, bei welcher sich der Unfall ereignet hat, genau zu bezeichnen, geeignetenfalls unter Beifügung einer erläuternden Zeichnung.)	
8. a) Augenzeugen des Unfalls — Vor- und Zuname, Stand, Wohnort, Wohnung.	a) . . . . .
b) Anderweitige Personen, die zuerst von dem Unfall Kenntnis erhalten haben — Vor- und Zuname, Stand, Wohnort, Wohnung.	b) . . . . .
9. Etwaige Bemerkungen. (Z. B. Angabe von Vorkehrungen zur Verhütung ähnlicher Unfälle. War der Verletzte schon vor dem Unfalle ganz oder teilweise erwerbsunfähig? und anderes mehr.)	

(Name und Dienstbezeichnung des Anzeigenden.)

(Ort) . . . . , den . . . ten . . . . . 19 . .

. . . .

*) Bei Unfallanzeigen über Beamte nicht auszufüllen.

C. Unfallverhütung.

In dem Unfallverzeichnisse, welches hinsichtlich der von der Bauabteilung unmittelbar beschäftigten Arbeiter von dieser zu führen ist, sind die etwaigen Vorkehrungen anzugeben, die zur Verhütung ähnlicher Unfälle getroffen sind. Es ist von vornherein seitens der Bauleitung auf eine sichere und sachgemäfse Herstellung und Unterhaltung und einen ebensolchen Gebrauch aller für die Bauausführung erforderlichen Hilfsmittel, als Gerüste, Leitern, Maschinen zu sehen, auch wenn die Arbeit nicht im Eigenbetrieb, sondern durch Unternehmer erfolgt.

Es wird hierbei im einzelnen u. a. die Herstellung von Einfriedigungen und Abdeckungen offener Gruben, z. B. von Schürflöchern und Schächten, die Anbringung von Schutzgeländern an Gerüsten und Maschinenteilen, Handhaben an den oberen Leiterenden, die Sicherstellung des öffentlichen Verkehrs auf Strafsen und Wegen, bei Herstellung von Übergängen und Verlegungen, besonders beim Lagern von Baustoffen, die Aufrechterhaltung ungehinderter Hauseinfahrten, und zwar für die ganze Bauzeit in Betracht kommen. Auch die Vorhaltung von Rettungsmitteln, wie z. B. von Verbandkasten und Tragbahren, Korkringen und Kähnen bei Wasser- und Brückenbauten.

Zweckmäfsig ist auch der Aushang der Anweisung des Kieler Samaritervereins zur ersten Behandlung Verunglückter.

Bei Einrichtung zur Unfallverhütung empfiehlt sich in besonderen Fällen die Zuziehung des zuständigen Gewerberates.

Die Tiefbauberufsgenossenschaft hat am 23. Juli 1889 Unfallverhütungsvorschriften herausgegeben, welche vom Reichsversicherungsamt genehmigt sind. Sie zerfallen in Vorschriften:

I. für Betriebsunternehmer und deren Vertreter,
II. für die Versicherten, und sind zunächst A. allgemeiner und B. besonderer Art. Die letzteren beziehen sich 1. auf Erd- und Felsarbeiten, 2. auf sonstige Tiefbauten; C. Strafbestimmungen,
III. werden die Nebenbetriebe behandelt,
IV. sind Ausführungsbestimmungen gegeben,
V. sind die Regiebauten berücksichtigt,
VI. den Schlufs bilden ein Anhang über Belohnungen bei Abwendung von Unglücksfällen und über die Vorhaltung von Verbandkasten auf den Baustellen.

Wenn auch diese Unfallverhütungsvorschriften für Eigenarbeiten der Bauverwaltung nicht verbindlich sind, so ist ihre Beachtung doch nur zu empfehlen. Bei Ausführung von Arbeiten durch Unternehmer hat die Bauleitung dafür zu sorgen, dafs die Vorschriften an leicht sichtbarer Stelle ausgehängt werden.

II. Die Bauleitung bei der Neubauverwaltung der preufsisch-hessischen Staats-Eisenbahngemeinschaft.

§ 15. Verwaltung und Neubauordnung.

1. Einrichtung der Verwaltung im allgemeinen. a) Geschichtliches. Neben der bedeutsamen Umgestaltung des Eisenbahnwesens in Preufsen durch den Übergang der meisten Privatbahnen in das Eigentum des Staates sind während der letzten Jahrzehnte auch in der Verwaltung der Staatsbahnen, in der Gliederung der Behörden, ihrer Verfassung und ihrem Geschäftsumfang wiederholt Änderungen vollzogen, welche vorläufig in der Neuordnung vom Jahre 1895 ihren Abschlufs gefunden haben.

Am 1. April 1880 trat an die Stelle der Ordnung vom 16. Dezember 1872 — mit Direktionen und Kommissionen — die „Organisation der Verwaltung der Staatseisenbahnen" vom 24. November 1879, nach der unter dem Minister der öffentlichen Arbeiten als oberster Behörde zwei weitere Behörden, die Eisenbahndirektionen und die Eisenbahnbetriebsämter, gebildet wurden. Nach Abschlufs der im Jahre 1880 begonnenen Verstaatlichung der Privatbahnen bestanden unter 11 Direktionen mit durchschnittlich 2550 **km** Bahnlänge 75 Betriebsämter, deren Geschäftsbezirke durchschnittlich 350 **km** umfafsten.

Am 1. April 1895 ist die durch landesherrlichen Erlafs vom 15. Dezember 1894 genehmigte Verwaltungsordnung für die Staatseisenbahnen eingeführt worden. Durch diese wurde die eine Instanz der Betriebsämter aufgehoben. Das Verwaltungsgebiet der Direktionen wurde verkleinert und deren Zahl demgemäfs vermehrt. Für das ganze Gebiet, welches im Jahre 1895 Betriebsstrecken von 27060 **km** Länge umfafste, sind 20 neue Verwaltungsbezirke unter ebenso vielen Königlichen Eisenbahndirektionen gebildet.[88])

Am 1. Februar 1897 trat infolge der auf Grund der Staatsvertrags vom 16. Dez. 1896 zwischen Preufsen und Hessen errichteten Eisenbahngemeinschaft die Königlich Preufsische und Grofsherzoglich Hessische Eisenbahndirektion in Mainz als 21. hinzu.[89])

Die heutige Betriebslänge der unter der preufs.-hess. Verwaltung stehenden vollspurigen Bahnen beträgt auf Grund des Betriebsberichtes vom Jahre 1902 rund 32000 **km**, von denen rund 1140 **km** in hessischem, 39 **km** in badischem[90]) Besitz sind. Davon entfallen etwa ²/₃ auf Haupt- und ¹/₃ auf Nebenbahnen.

Vom 1. April 1902 ab ist die Verwaltungsordnung für die Staatseisenbahnen neu festgesetzt worden. Mafsgebend für die Verwaltung der Staatseisenbahnen sind nunmehr die „Vorschriften für die Verwaltung der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen" (abgekürzt „V. O."), ferner die Finanzordnung der preufsischen Staats-Eisenbahnverwaltung (abgekürzt „F. O.") und die Festsetzung des Etats.

Hiernach erfolgt die Verwaltung der im Betriebe, sowie der im Baue befindlichen Staatseisenbahnen und vom Staate verwalteten Privateisenbahnen unter der oberen Leitung des Ministers der öffentlichen Arbeiten durch die Königlichen Eisenbahndirektionen. Dieselben haben die Rechte und Pflichten der Provinzialbehörden.

b) Vorbehalt des Ministers bezüglich der Neubauverwaltung. Abgesehen von der für besondere Fälle vorgeschriebenen höheren Genehmigung bleibt dem Minister hinsichtlich der Neubauverwaltung vorbehalten:

α. Die Anordnung der allgemeinen und ausführlichen Vorarbeiten, die Feststellung des zur Ausführung bestimmten Entwurfs und des zugehörigen Kostenanschlages, sowie die Genehmigung des Bauausführungsplanes für neue Bahnlinien,

β. die Feststellung derjenigen Entwürfe und Kostenanschläge, deren Kosten den Betrag von 50000 M. im einzelnen übersteigen, soweit nicht die Feststellung für Bauten von höherem Werte den Königlichen Eisenbahndirektionen besonders übertragen wird, sowie die Fest-

[88]) Vergl. Zentralbl. d. Bauverw. 1895, S. 113.

[89]) Erlafs vom 16. Dezember 1896, betr. Einsetzung einer Eisenbahnbehörde in Mainz (V. O. S. 16). Die zur Zeit bestehenden Eisenbahndirektionsbezirke sind: Altona, Berlin, Breslau, Bromberg, Cassel, Cöln, Danzig, Elberfeld, Erfurt, Essen a. Ruhr, Frankfurt a. M., Halle a. Saale, Hannover, Kattowitz, Königsberg i. Pr., Magdeburg, Mainz, Münster i. W., Posen, St. Johann-Saarbrücken, Stettin.

[90]) Nach dem auf Grund des Staatsvertrags vom 14. Dezember 1901 am 1. Oktober 1902 erfolgten Übergang der Main-Neckar-Eisenbahn auf die preufsisch-hessische Eisenbahngemeinschaft.

stellung der Entwürfe und Kostenanschläge für Bauten von geringerem Werte, für welche die höhere Prüfung und endgiltige Feststellung bei Überweisung der Geldmittel vorbehalten ist,

γ. die Feststellung und Änderung der Normalentwürfe und Normalanordnungen für bauliche und maschinelle Anlagen, sowie für Betriebsmittel und mechanische Betriebseinrichtungen,

δ. die Eröffnung des Betriebes auf fertiggestellten Bahnstrecken, welche zur Beförderung von Personen oder Gütern im öffentlichen Verkehre bestimmt sind,

ε. die Ermächtigung zum Abschlufs freihändiger Lieferungs- und Arbeitsverträge, deren Gegenstand den Wert von 100000 M. übersteigt, sowie zur Zuschlagserteilung in öffentlichen und engeren Verdingungen bei Gegenständen — jedes Los für sich gerechnet — von mehr als 300000 M.

Unter „Neubauverwaltung“ sind alle Bauausführungen verstanden, für welche die Geldmittel unter den einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben des Etats oder durch besondere Kreditgesetze bewilligt worden sind.

Dementsprechend gilt die Bestimmung in § 4a, welche dem Minister die Anordnung der allgemeinen und ausführlichen Vorarbeiten, die Feststellung des zur Ausführung bestimmten Gesamtentwurfes und des zugehörigen Hauptkostenanschlages vorbehält, für alle diese Bauausführungen, soweit dabei technische Unterlagen der bezeichneten Art überhaupt in Betracht kommen und nicht nach § 4b die Zuständigkeit der Königlichen Eisenbahndirektionen Platz greift.

Für gröfsere Um- und Ergänzungsbauten, deren Anmeldung zum Extraordinarium des Etats beabsichtigt wird, gilt der Vorbehalt in dem Sinne, dafs für die Ausarbeitung der Entwürfe und Kostenanschläge die vorherige ministerielle Ermächtigung erforderlich ist.

Die Feststellung des Entwurfes durch den Minister schliefst die Ermächtigung zur Inangriffnahme des Baues nicht ein, letztere ist vielmehr von der Feststellung der Zulänglichkeit der bewilligten Geldmittel abhängig. Diese Feststellung obliegt grundsätzlich und in allen Fällen den Eisenbahndirektionen und den beteiligten Beamten unter eigener Verantwortung.

Von dem der genehmigten Bauausführung zugrunde gelegten Entwurfe ist nach dem auch hier Platz greifenden oben erwähnten Erlasse vom 13. Oktober 1894 — I (IV) 9681 — eine Abzeichnung nur dann einzureichen, wenn dies besonders angeordnet wird.

Für die Beschaffung der Holzschwellen, sowie der Schienen und eisernen Schwellen gelten dieselben beschränkenden Bestimmungen, welche für die Betriebsverwaltung getroffen sind.[91])

c) Die Eisenbahndirektionen bestehen aus dem Präsidenten, den mit der ständigen Vertretung des Präsidenten beauftragten beiden Mitgliedern (Oberregierungsrat, Oberbaurat) und der erforderlichen Anzahl weiterer Mitglieder und Hilfsarbeiter. Die letzteren werden, soweit ihnen die Befugnis zur selbständigen Erledigung bestimmter Geschäfte beigelegt ist, in deren Bearbeitung den Mitgliedern gleichgeachtet.

Werden für besonders umfangreiche Bauausführungen durch landesherrlichen Erlafs Königl. Eisenbahn-Baukommissionen eingesetzt, so trifft der Minister über deren Geschäftsordnung und Besetzung nähere Bestimmung.

Dem Minister der öffentlichen Arbeiten ist vorbehalten, die Erledigung bestimmter Geschäfte für mehrere Eisenbahndirektionsbezirke oder den gesamten Staatseisenbahnbereich einer Königlichen Eisenbahndirektion zu übertragen. So ist z. B. für den ganzen Staatsbahnbereich die Beschaffung der Oberbauteile und zwar hinsichtlich der Schienen, eisernen Schwellen, Kleineisenzeug, Weichen- und Herzstücke der Direktion Essen a. d. R., der hölzernen Bahn- und Weichenschwellen der Direktion Berlin, die Abnahme der Oberbauteile aus Stahl und Eisen den Direktionen Essen a. d. R., Kattowitz und St. Johann-Saarbrücken für die Erzeugung der betreffenden Industriebezirke übertragen. Ebenso obliegt die Bearbeitung der Musterzeichnungen für den Oberbau, Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Wasserkrane der Direktion Essen a. d. R.

---

[91]) V. O. Ausführungsanweisung und V. O. S. 526.

Im allgemeinen werden die Neubauangelegenheiten von den bautechnischen und administrativen Streckendezernenten in den Direktionen bearbeitet, soweit diese nicht vorübergehend besonderen Neubaudezernenten überwiesen sind.

Neuerdings sind einer Reihe von Eisenbahndirektionen Hochbaudezernenten als Mitglieder oder Hilfsarbeiter zugewiesen, denen die Bearbeitung der im Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu genehmigenden Hochbau-Entwürfe und auch die örtliche Prüfung der Bauausführung obliegt.

Wo ein Dezernent für Hochbau vorhanden ist, sind ihm, sofern seine Tätigkeit nicht auf eine bestimmte Bauausführung beschränkt ist, die allgemeinen Angelegenheiten des Hochbaues, wie die Aufstellung von Baumustern, die allgemeinen Vorschriften über Verwendung von Baustoffen oder anzuwendenden Konstruktionen für den ganzen Direktionsbezirk zuzuweisen, ferner aber alle Entwürfe für umfangreichere Hochbauten und die Überwachung ihrer Ausführung zu übertragen (V. O. S. 36).

Dieses Verfahren kann einer erfreulichen Ausgestaltung der Eisenbahnhochbauten nur zum Vorteile gereichen.

Die Bildung besonderer Bureaus für die bei den Eisenbahndirektionen zu erledigenden Geschäfte der Neubauverwaltung ist nicht gestattet (V. O. S. 246).

d) Leitung des örtlichen Dienstes. Für die Ausführung und Überwachung des örtlichen Dienstes nach den Anordnungen der Eisenbahndirektionen sind eingerichtet: Königliche oder Grofsherzogliche Eisenbahn-Betriebsinspektionen, Maschineninspektionen, Verkehrs- und Werkstätteninspektionen[92]), sowie für die Leitung der Neubau-Ausführungen nach den Anordnungen der Königlichen Eisenbahndirektionen, insoweit nicht hiermit Beamte der Betriebsverwaltung betraut werden können, Königliche oder Grofsherzogliche Eisenbahn-Bauabteilungen.

Den Betriebsinspektionen obliegen die Geschäfte der Bahnunterhaltung und Beaufsichtigung der im Betriebe befindlichen Strecken einschliefslich der Signal-, Sicherungs- und Telegraphenanlagen[93]), sowie die Ausführung und Überwachung des Betriebes, ferner die Ausführung von Bauten an ihrer Strecke, soweit ihnen diese von der Eisenbahndirektion überlassen wird (vergl. die Sonderbestimmungen für die an Eisenbahn-Betriebsinspektionen angegliederten Bauabteilungen, § 22 der nachstehenden Geschäftsanweisung für die Vorstände der Bauabteilungen).

Den Bauabteilungen obliegt die Leitung der Neubauausführungen. Bezirk und Geschäftsanweisung der Vorstände der Bauabteilungen bestimmt der Minister (V. O. § 14). Die Bauabteilungen können entweder selbständige sein oder einer Betriebsinspektion oder einer Direktion angegliedert werden (vergl. die Sonderbestimmungen für die an Eisenbahndirektionen angegliederten Bauabteilungen, § 21 der nachfolgend wiedergegebenen Geschäftsanweisung für die Vorstände der Bauabteilungen).

Die Vorstände der Inspektionen und Bauabteilungen sind der Eisenbahndirektion unmittelbar unterstellt und einander gleichgeordnet.

Örtliche Leitung der Hochbauten. Bei Ausführung bedeutenderer Hochbauten, namentlich gröfserer Empfangsgebäude, hat man auch Bauabteilungen mit Hochbaubeamten besetzt, also eine besondere Eisenbahnhochbau- und eine Eisenbahnbauabteilung schlechthin geschaffen oder eine Bauabteilung mit 2 höheren Beamten der beiden Fachrichtungen besetzt.

Die Ausführung einfacherer Dienst- und Wohngebäude, insbesondere solcher, die nach Musterentwürfen hergestellt sind, sowohl auf den Neubaustrecken, als im Betriebe, wird — wie üblich — jedoch den Bauingenieuren ohne Bedenken überlassen werden können, zumal wenn ihnen der sachverständige Rat der Direktions-Hochbaudezernenten zu Teil wird (vergl. § 16 unter 1.).

---

[93]) Die Telegraphen-Inspektionen sind seit dem 1. April 1902 aufgehoben und deren Geschäfte teils den Direktionen, teils den Betriebsinspektionen übertragen. Erlafs vom 23. Dez. 1901 (V. O. S. 17).

2. Die Ordnung der Neubauverwaltung. Die Neubauverwaltung umfaſst alle Bauten, zu denen die Geldmittel extraordinär, d. h. unter den einmaligen und auſserordentlichen Ausgaben des Etats, durch besondere Kreditgesetze oder aus dem auſseretatsmäſsigen Dispositionsfonds der Eisenbahnverwaltung bewilligt sind.

Die Neubauverwaltung ist schon durch die Neuordnung der Eisenbahnverwaltung von 1895, insbesondere bei den Direktionen, tunlichst der Betriebsverwaltung eingegliedert und nur bei der örtlichen Leitung in der Regel getrennt.

Bis 1. April 1901 galt für die Neubauverwaltung die „Neubauordnung" vom 1. April 1895. In weiterem Verfolg der angedeuteten Verschmelzung der Neubau- mit der Betriebsverwaltung ist bei der Neuauflage der Finanzordnung der preuſsischen Staatsbahnverwaltung vom 1. April 1903 die „Neubauordnung" als solche aufgehoben worden. Mit Ausnahme der Bestimmung in § 26 und 29 bis 32 über das Verdingungswesen, insbesondere des Ausschreibungsverfahrens, ist die Neubauordnung zum Teil in der Geschäftsanweisung für die Vorstände der Bauabteilungen und der Streckenbaumeister aufgenommen (vergl. die Vorschriften für die Verwaltung der vereinigten preuſsischen und hessischen Staatseisenbahnen (V. O.) Ausgabe vom Oktober 1902). Im übrigen enthält die Finanzordnung die entsprechenden Bestimmungen.[93])

Die Finanzordnung (abgekürzt F. O.) besteht zur Zeit aus 12 Teilen:

I. Die Wirtschaftsordnung,
II. die Buchungsordnung,
III. die Rechnungsordnung,
IV. die Werkstättenordnung,
V. die Materialienordnung,
VI. die Drucksachenordnung,
VII. die Inventarienordnung,
VIII. die Hauptkassenordnung,
IX. die Stationskassenordnung,
X. die Baukassenordnung,
XI. Anweisung zur Rechnungslegung (Teil I bis XI vom 1. April 1901),
XII. Sammlung von Rechnungsvorschriften materiellen Inhalts (vom 1. April 1902).

Zur Erleichterung der Benutzung der Finanzordnung ist ein selbständiges Sachregister am 1. April 1901 ausgegeben. Dasselbe enthält auch im Eisenbahnverordnungs- und im Eisenbahnnachrichten-Blatt veröffentlichte Vorschriften. Wegen der Bauausführung neuer Bahnen und Ergänzungsanlagen für Sonderrechnung von Preuſsen u. Hessen und die Rechnungslegung vergl. Artikel 11, 3—4 und Artikel 20 des auf S. 496 genannten Staatsvertrags.

Im nachfolgenden sind die für die Neubauverwaltung wichtigsten Bestimmungen der Verwaltungs- und Finanzordnung, sowie hier in Betracht kommenden Dienstanweisungen auszugsweise, die Geschäftsanweisungen für die Vorstände der Bauabteilungen und Streckenbaumeister ihrer besonderen Bedeutung halber ausführlicher wiedergegeben.

a) Geschäftsanweisung für die Vorstände der Bauabteilungen.

(Gültig vom 1. April 1901.)

§ 1.

Einrichtung und Zweck der Bauabteilungen.

[1] Die Bauabteilungen werden entweder als selbständige Stellen errichtet, oder einer Eisenbahndirektion (§ 21) oder Betriebsinspektion (§ 22) angegliedert.

[2] Bezirk und Sitz der Bauabteilungen bestimmt der Minister.

[3] Den Bauabteilungen obliegt die unmittelbare Leitung der Neubauausführungen, für die sie bestellt sind. Sie bilden die Ausführungsorgane der Neubauverwaltung.

---

[93]) Die Vorschriften für das Verdingungswesen sollen in einem besonderen Abschnitt noch zusammengestellt werden.

Dienstliche Stellung der Abteilungsvorstände.

§ 2.

[1] Der Vorstand der Bauabteilung ist der Eisenbahndirektion unmittelbar unterstellt, den Vorständen der Betriebs-, Maschinen-, Werkstätten- und Verkehrsinspektionen gleichgeordnet.

[2] Er ist Dienstvorgesetzter aller innerhalb seines Amtsbezirks beschäftigten Bediensteten und als solcher — unbeschadet der Befugnisse der Inspektionsvorstände — berechtigt, innerhalb seines Geschäftsbereichs dienstliche Anweisungen zu erteilen.

[3] Dem Vorstande der Bauabteilung sind dienstlich unmittelbar unterstellt (§ 1 der sinngemäfs anzuwendenden Anweisung zur Behandlung der Personalangelegenheiten bei den Inspektionen):

a) die Beamten, Hilfsbediensteten und Arbeiter seines Büreaus nach Mafsgabe der Büreauordnung für die Inspektionen;

b) sämtliche bei der Bauausführung beschäftigten Beamten, Hilfsbediensteten und Arbeiter, sofern sie nicht nach Mafsgabe der Geschäftsanweisungen für die Inspektionsvorstände den letzteren unterstehen.

[4] Der Vorstand der Bauabteilung kann mit sämtlichen Dienststellen der Preufsisch-Hessischen Staatseisenbahnen, sowie mit gleichstehenden Dienststellen fremder Eisenbahnverwaltungen in Schriftwechsel treten. Zu einem schriftlichen Verkehre mit den anderen Eisenbahndirektionen oder den Vorständen fremder Eisenbahngesellschaften ist er nur mit Genehmigung der vorgesetzten Eisenbahndirektion befugt.

Dienstbehinderung der Abteilungsvorstände.

§ 3.

[1] Der Vorstand der Bauabteilung wird in Fällen der Behinderung durch einen höheren technischen Beamten vertreten; die Bestimmung dieses Vertreters obliegt dem Präsidenten der Eisenbahndirektion.

[2] Ohne Genehmigung darf der Vorstand der Bauabteilung sich nicht länger als 24 Stunden vom Dienst entfernen und auch bis zu dieser Grenze nur dann, wenn der zu seiner Stellvertretung berufene Beamte die Vertretung übernommen hat. Bei Krankheiten oder anderen, plötzlich eintretenden Behinderungen ist die Geschäftsleitung von dem Vertreter sofort zu übernehmen und dem Präsidenten der Eisenbahndirektion Anzeige zu erstatten.

Obliegenheiten und Befugnisse der Abteilungsvorstände in Bezug auf die nachgeordneten Bediensteten

§ 4.

[1] Der Vorstand der Bauabteilung ist für die dienstliche Tätigkeit des ihm unterstellten Personals mitverantwortlich und hat für dessen zweckentsprechende Verwendung und Beaufsichtigung zu sorgen.

[2] Dem Vorstand obliegt die Bearbeitung der Personalangelegenheiten der ihm dienstlich unmittelbar unterstellten Beamten, Hilfsbediensteten und Arbeiter[94]) nach Mafsgabe der für die Inspektionsvorstände erlassenen Anweisung.

[3] Er ist befugt, den ihm dienstlich unterstellten Beamten und Gehilfen des mittleren Dienstes Urlaub[95]) mit verwaltungsseitiger Übernahme der Stellvertretungskosten bis zu einer Woche (sieben Tagen), im übrigen bis zu vierzehn Tagen, sowie freie Fahrt auf den Preufsisch-Hessischen Staatseisenbahnen und auf den Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen nach Mafsgabe der Freifahrtordnung zu bewilligen. Den nachgeordneten höheren technischen Beamten darf er indessen die Entfernung vom Dienste nur bis zur Dauer von 24 Stunden gestatten.

[4] Bei Beurlaubungen und ebenso in Erkrankungs- und sonstigen Behinderungsfällen hat er für angemessene Stellvertretung zu sorgen.

[5] Er hat streng darauf zu halten, dafs das Personal sich weder mittelbar noch unmittelbar an der Übernahme von Leistungen und Lieferungen für die Bauausführung beteiligt.

[6] Der Vorstand der Bauabteilung ist befugt, Dienstwidrigkeiten aller derjenigen mittleren und unteren Bediensteten, deren Dienstvorgesetzter er ist (§ 2[2]), zu rügen und zu dem Zwecke mündliche Warnungen und Verweise zu erteilen.

[7] Zur Erteilung schriftlicher Warnungen und Verweise zu den Dienstakten, sowie zur Verhängung von Geldbufsen[96]) bis zum Betrage von 9 M. ist er nur den ihm dienstlich unmittelbar unterstellten mittleren und unteren Beamten (§ 2[3]) gegenüber berechtigt.

[8] Das Dienstverhältnis der bei Neubauten unmittelbar von der Eisenbahnverwaltung beschäftigten Hilfskräfte im unteren Dienste und Arbeiter regelt sich unbeschadet der Bestimmungen der Allerhöchsten Verordnung vom 21. Dezember 1846, betreffend die bei dem Bau von Eisenbahnen beschäftigten Handarbeiter (G.-S. 1847,

---

[94]) Siehe auch Erlafs vom 18. Dez. 1901, Anh. No. 54 (Arbeitsausgleichstellen), sowie die Erlasse vom 15. April 1898, vom 31. Jan. 1899 und vom 11. Juli 1899, Anh. No. 95 (Fernhaltung kontraktbrüchiger Arbeiter, sowie Einschränkung der Arbeiten im Frühjahr und Herbst).

[95]) Siehe auch die Erlasse vom 1. Juni 1898, vom 27. April 1899 und vom 5. Juni 1899, Anh. No. 24 (Grundsätze für die Erteilung von Erholungsurlaub).

[96]) Siehe auch Erlafs vom 2. Mai 1898, Anh. Nr. 53.

S. 21)[97]), nach den mafsgebenden gesetzlichen Vorschriften und den „Gemeinsamen Bestimmungen für die Arbeiter aller Dienstzweige der Staatseisenbahnverwaltung". Die letzteren Bestimmungen sind von den Bediensteten durch Unterschrift als für die Regelung verbindlich anzuerkennen. Der Vorstand der Bauabteilung hat darüber zu wachen, dafs die Bestimmungen der genannten Allerhöchsten Verordnung auch von den Unternehmern befolgt und die ihnen in dieser Hinsicht aufzuerlegenden vertraglichen Verpflichtungen erfüllt werden. Die von dem Vorstande zu bewilligenden Löhne sind, soweit die Eisenbahndirektion nicht andere Bestimmung trifft, den für die Betriebsverwaltung geltenden Festsetzungen anzupassen.

[9] Zur unmittelbaren Beaufsichtigung der Bauarbeiten sind geeignete technische Kräfte als Bauaufseher tätig. Die Dienstanweisung für diese Aufseher[98]) ist von der Eisenbahndirektion erlassen. Der Vorstand hat insbesondere auf die ordnungsmäfsige Führung der in dieser Dienstanweisung vorgeschriebenen Bücher zu halten, von denen namentlich das Dienstbuch[98]) für die Bauverwaltung von Wichtigkeit ist. Es mufs jederzeit auf Erfordern eine vollständige Übersicht über den Stand der Arbeiten gegeben werden können.

[10] Bauaufseher, die im Sinne der Allerhöchsten Verordnung vom 21. Dezember 1846 als Bauaufsichtsbeamte anzusehen sind, hat der Vorstand, sofern solches nicht bereits geschehen, bei der Annahme mittels Handschlags an Eidesstatt zur Beobachtung der mafsgebenden Vorschriften zu verpflichten. Über die Vereidigung ist eine schriftliche Verhandlung aufzunehmen, auch dem betreffenden Beamten ein Ausweis zu erteilen. Die übrigen Bauaufseher können bei ihrer Annahme mittels Handschlags zur Treue und Verschwiegenheit verpflichtet werden, falls die Art und die Dauer ihrer Beschäftigung dies nach dem Ermessen des Vorstandes wünschenswert oder zweckmäfsig erscheinen läfst. Auch hierüber ist eine schriftliche Verhandlung aufzunehmen.

[11] Bezüglich der Kranken-, Unfall- und Invalidenversicherung der Arbeiter hat der Vorstand für die in seinem Amtsbezirke beschäftigten Arbeiter die Aufgaben der unteren Verwaltungsbehörde, sowie der Ortspolizeibehörde zu erfüllen, soweit ihm solche durch Gesetz oder Verwaltungsvorschrift übertragen sind. Über die besonders errichteten Baukrankenkassen übt der Vorstand der Bauabteilung zugleich die Befugnisse der Aufsichtsbehörde aus.

§ 5.

Bureaugeschäfte.

Die Ausführung der Bureaugeschäfte der Bauabteilung ist von dem Vorstande zu regeln und zu überwachen. Dabei sind die Bestimmungen der Bureauordnung für die Inspektionen zum Anhalt zu nehmen. Diese Ordnung enthält auch die Vorschriften für die Führung von Arbeitslisten und Personalienbogen, eines Bureaukassenbuchs, eines Portobuchs und eines Verzeichnisses wiederkehrender Fristen.

§ 6.

Behandlung der den Geschäftsbereich von Inspektionsvorständen mitberührenden Angelegenheiten.

[1] Alle Angelegenheiten persönlicher oder sachlicher Natur, die den Geschäftsbereich von Inspektionsvorständen mitberühren, sind im Einvernehmen mit diesen Vorständen unter tunlichster Beschränkung des schriftlichen Verkehrs[99]) zu behandeln. Berichte in solchen Angelegenheiten sind gemeinsam zu erstatten.

[2] Bei Meinungsverschiedenheiten entscheidet die Eisenbahndirektion. Nur wenn in Betriebsangelegenheiten Gefahr im Verzuge ist und deshalb die Entscheidung der Eisenbahndirektion nicht abgewartet werden kann, ist die Bestimmung des Vorstandes der Betriebsinspektion mafsgebend, jedoch ist nachträglich sofort Verfügung der Eisenbahndirektion zu erbitten.

§ 7.

Beaufsichtigung und Revision der Baukasse.

[1] Die Befugnisse und Pflichten des Vorstandes der Bauabteilung bezüglich der Baukasse, falls eine solche errichtet ist, sind durch die Baukassen-Ordnung geregelt.

---

[97]) Diese Verordnung ist als Anlage beigefügt (s. S. 476). Die danach von den Bauaufsichtsbeamten alle 14 Tage einzureichenden namentlichen Verzeichnisse der unter ihnen beschäftigt gewesenen Handarbeiter sind an den Abteilungsvorstand oder den Streckenbaumeister einzuliefern und zwar, wie in der Verordnung bestimmt, für die von der Verwaltung unmittelbar beschäftigten Arbeiter durch die Bauaufseher, für die Arbeiter der Unternehmer durch die Aufsichtsorgane der letzteren.

[98]) Siehe S. 511.

[99]) Die auch im inneren Verkehr tunlichst stattfinden soll.

² Der Vorstand hat über die Vorschüsse, die von ihm in Gemeinschaft mit dem Baukassenrendanten zur Bestreitung der Bauausgaben beantragt und von der Eisenbahndirektion angewiesen sind, eine Kontrolle nach der Anlage 4 zu führen.

Anlage 4.

Bauleitung.

§ 8.

Im allgemeinen.

¹ Der Vorstand der Bauabteilung hat die Bauausführungen auf Grund der festgestellten Entwürfe und Kostenanschläge nach Maſsgabe der Bestimmungen dieser Geschäftsanweisung und der Finanz-Ordnung, sowie der etwa ergehenden besonderen Anordnungen der Eisenbahndirektion verantwortlich zu leiten. Er hat dabei die Gesetze, Verordnungen und Verfügungen, die den Bau der Eisenbahnen und deren Betrieb allgemein betreffen, sowie die baupolizeilichen Vorschriften und allgemeinen technischen Regeln zu beachten und auch auf deren Befolgung durch seine Untergebenen zu halten. Mit der Leitung obliegt dem Vorstande zugleich die Oberaufsicht über die Bauten.

Entwürfe und Kostenanschläge.

² Vor Beginn der Bauausführung hat der Vorstand zu prüfen, ob die festgestellten Entwürfe für die Ausführung bereits völlig klargestellt („baureif") sind.[100]) Trifft dies nicht zu, so hat er rechtzeitig für eine völlige Klarstellung durch Anfertigung der noch erforderlichen Unterlagen (Einzelpläne, Werkzeichnungen, Berechnungen u. s. w.) zu sorgen und erforderlichenfalls an die Eisenbahndirektion zu berichten.

³ Der Vorstand ist nach Maſsgabe der Wirtschaftsordnung persönlich dafür verantwortlich, daſs bei der Bauausführung die festgesetzten Entwürfe ohne Genehmigung der Eisenbahndirektion nicht verlassen werden. Erachtet er aus besonderen Gründen Abweichungen von den genehmigten Bauentwürfen und Anschlägen für notwendig oder zweckmäſsig, so hat er sich zunächst an die Eisenbahndirektion zu wenden und weitere Bestimmung abzuwarten. Nur bei Gefahr im Verzuge, oder wenn durch das Hinausschieben einer Ausführung gröſsere Nachteile zu erwarten sind, ist hiervon eine Ausnahme zu machen, jedoch der Eisenbahndirektion sofort zu berichten.

Arbeitsplan.

⁴ Über den Zusammenhang und die Reihenfolge sämtlicher Arbeiten und Beschaffungen ist ein ausführlicher Arbeitsplan — bei neuen Bahnlinien auf Grund des genehmigten Bauausführungsplans[101]) — aufzustellen und der Eisenbahndirektion zur Genehmigung vorzulegen. Etwaige Abweichungen von diesem Plane müssen jederzeit begründet werden können. Steht im Fortgange der Arbeiten die Eröffnung des Arbeitszugebetriebs in Aussicht, so ist rechtzeitig die Herbeiführung der landespolizeilichen Zustimmung dazu bei der Eisenbahndirektion zu beantragen.

Vollständigkeit des Bauplans vor der Betriebseröffnung.

⁵ Nähert sich ein Bahnbau der Fertigstellung, so daſs der Zeitpunkt der Betriebseröffnung übersehen werden kann, so ist nochmals zu prüfen, welche Vervollständigungen (z. B. Schneeschutzanlagen, Dienstwohngebäude) noch erforderlich sind. Über das Ergebnis der Prüfung ist der Eisenbahndirektion so rechtzeitig zu berichten, daſs gegebenenfalls die Ergänzung des Bauplanes noch **vor** der Betriebseröffnung erfolgen kann.

Vorschriftsmäſsige Ausführung der Leistungen und Lieferungen.

⁶ Der Vorstand hat für die genaue Erfüllung der den Verträgen über Lieferungen und Leistungen zugrunde liegenden Bedingungen zu sorgen und demzufolge über die vorschriftsmäſsige Ausführung der Lieferungen, andererseits aber auch darüber zu wachen, daſs die Bauten überall nach dem Anschlage sach- und fachgemäſs und unter Verwendung geeigneter Materialien ausgeführt werden. Zur wirksamen Durchführung dieser Aufgabe hat er die Vertragsbedingungen auch dem mit der unmittelbaren Leitung und Aufsicht betrauten Personal bekannt zu machen.

Tüchtigkeit der Arbeitskräfte.

⁷ Der Vorstand hat ferner darauf zu halten, daſs der Unternehmer zur Ausführung von Bauarbeiten, die mit besonderen Schwierigkeiten und Gefahren verbunden sind, nur erprobte Leute verwendet und daſs insbesondere die dabei tätigen Poliere, Schachtmeister und Vorarbeiter jede mögliche Gewähr für eine ordnungsmäſsige und sichere Ausführung bieten. Erforderlichenfalls ist die Entlassung der untüchtigen Leute und deren Ersetzung durch tüchtige herbeizuführen.

Vorsichtsmaſsregeln bei der Bauausführung.

⁸ Ebenso hat der Vorstand darauf zu halten, daſs die Rüstungen tüchtig und die erforderlichen Sicherheitsvorrichtungen vorhanden sind. Bei gefahrdrohenden Ausführungen hat

---

[100]) Insbesondere ist zu prüfen, ob die im Voranschlag eingesetzten Einheitspreise noch den gegenwärtigen Marktpreisen entsprechen.

[101]) Siehe Muster XI, S. 510.

er dafür zu sorgen, dafs ein mit der Ausführungsweise völlig vertrauter Aufsichtsbeamter während der ganzen Dauer der Gefahr die Arbeiten und die Beobachtung der erforderlichen Vorsichtsmafsregeln überwacht. Nötigenfalls hat der Vorstand selbst diese Überwachung zu übernehmen.

§ 9.

Beschleunigung der Bauausführung. Im allgemeinen.

[1] Der Vorstand der Bauabteilung mufs auf die gröfstmögliche Beschleunigung der Bauausführung fortgesetzt bedacht sein, da diese sowohl zur Förderung des Verkehrs und wirtschaftlichen Hebung der berührten Landesteile, als auch zur baldigen Nutzbarmachung der aufgewendeten Baukosten geboten ist.

Mitwirkung beim Grunderwerb.

[2] Zu diesem Zwecke hat er zur baldigen Erlangung der für die Bauausführung erforderlichen Grundstücke sich auch die Förderung der zur Vorbereitung und Durchführung des Grunderwerbs gebotenen Geschäfte angelegen sein zu lassen und den damit befafsten Direktionsdezernenten durch Rat und Tat an die Hand zu gehen, wozu sich durch seine örtliche Anwesenheit und die unmittelbaren persönlichen Beziehungen im Gebiete der Bauausführung günstige Gelegenheit bietet. Insbesondere wird er zur Erwirkung der Bauerlaubnis von Seiten der Grundbesitzer wesentliches beitragen und die dahin gehenden Bestrebungen der Eisenbahndirektion nach deren Anleitung erfolgreich unterstützen können.

Vorbereitung der Verdinge.

[3] Verzögerungen, die sich aus den Fristen des Ausschreibungsverfahrens leicht ergeben können, sind dadurch tunlichst auszugleichen, dafs die Unterlagen (ausführliche Entwürfe, Berechnungen, Vertragsbedingungen) so frühzeitig als angängig beschafft und die einzelnen Bauausführungen bereits hinlängliche Zeit vor ihrer Inangriffnahme ausgeschrieben werden, so dafs, nachdem die einzelne Bauausführung möglich geworden ist, auch sofort wirklich mit ihr begonnen werden kann. Selbstverständlich ist hierbei der Stand des Grunderwerbs und der Umfang der erteilten Bauerlaubnis in angemessener Weise zu berücksichtigen.

Einholung der baupolizeilichen Genehmigung.

[4] Zu demselben Zwecke hat der Vorstand der Bauabteilung die baupolizeiliche Genehmigung für die nach dem Plane zu erbauenden Gebäude, sowie die Ansiedlungsgenehmigung für Wohngebäude, die aufserhalb einer im Zusammenhange gebauten Ortschaft zu errichten sind, tunlichst frühzeitig einzuholen.

Förderung der Bauausführung durch persönliches Benehmen.

[5] Zur Förderung der Bauausführung mufs sich der Vorstand in allen Stücken mit den beteiligten Personen — Grundbesitzern, Unternehmern —, sowie mit den Gemeinde-, Ortspolizei- und Kreisbehörden in persönliche Beziehung setzen und über streitige Punkte, die zu Widerstand oder Meinungsverschiedenheiten führen können, sich zu verständigen suchen. Erforderlichenfalls ist unverzüglich die Vermittelung und Entscheidung der Eisenbahndirektion einzuholen.

Reihenfolge der Arbeiten.

[6] Bei der Aufstellung sowohl als bei der Durchführung des Arbeitsplans hat der Vorstand seine Mafsnahmen stets so zu treffen, dafs diejenigen Arbeiten, deren Vollendung den längsten Zeitraum beansprucht, zuerst und jedenfalls frühzeitig genug begonnen und rasch genug betrieben werden, um nicht etwa demnächst auf der im übrigen vollendeten Anlage die Betriebseröffnung aufzuhalten (Ausführung grofser oder schwieriger Bauwerke, Hochbauten, Brücken, Tunnel, umfangreiche Fels- und Erdarbeiten). Er mufs unausgesetzt darauf achten, dafs diejenigen Arbeiten am eifrigsten gefördert werden, deren rechtzeitige Vollendung auf die Betriebseröffnung von besonderem Einflufs ist (z. B. Ermittelung und Vermessung derjenigen Flächen, welche mangels erteilter Bauerlaubnis enteignet werden müssen).

Vorübergehende Anlagen für die Betriebseröffnung.

[7] Äufserstenfalls ist auch zu erwägen, ob nicht zur Beschleunigung der Betriebseröffnung mit verhältnismäfsig geringen Mitteln eine vorübergehende Anlage hergestellt werden könnte, insbesondere dann, wenn planmäfsig erforderliche Flächen im Enteignungsverfahren befangen sind und allein dadurch die betriebsfähige Vollendung des Baues verhindert werden sollte.

§ 10.

Revision der Baustrecke.

[1] Der Vorstand hat die Baustrecke tunlichst oft zu begehen. Wichtige Verabredungen und Anordnungen, die dabei mündlich getroffen werden, andererseits bemerkenswerte Vorkommnisse hat er in einem Merkbuche zu verzeichnen, das hierzu zweckmäfsig in zwei Abschnitte einzuteilen ist.

Bericht über den Fortschritt der Bauarbeiten.

[2] Aufser dem vorgeschriebenen Wirtschaftsrapport — F. O. I § 26 — hat der Vorstand, sofern dies von der Eisenbahndirektion besonders angeordnet ist, eine einfache bildliche Darstellung[102]) über den Fortgang und Stand der Arbeiten, wozu ein vorhandenes Übersichts-Längenprofil zu benutzen ist, vierteljährlich der Eisenbahndirektion einzureichen.

[102]) Siehe Muster VII, S. 471.

Vorläufige Zahlungsanweisungen

§ 11.

Der Vorstand der Bauabteilung ist befugt, folgende Zahlungen auf die Baukasse (Stationskasse) vorläufig anzuweisen:

a) Endgültige und abschlägliche Lohnzahlungen an Schächte für die auf Akkordzettel ausgeführten Arbeiten ohne Beschränkung der Summe,
b) die Löhne an die unmittelbar bei der Bauverwaltung beschäftigten Arbeiter in jedem Betrag,
c) die Abschlagzahlungen auf Verträge bis zu 3000 M. für jede einzelne Anweisung,
d) diejenigen Vergütungen des nachgeordneten Personals, die sich nach genehmigten Tagessätzen berechnen,
e) sonstige Zahlungen bis zum Betrage von 1000 M. für den einzelnen Empfänger.

Der Präsident der Eisenbahndirektion kann im Falle des Bedürfnisses die unter c) ausgesprochene Ermächtigung zur Anweisung von Abschlagszahlungen bis zu 15000 M. erhöhen.

Zahlung der Löhne an die Handarbeiter.

§ 12.

Die Zahlung der Löhne an diejenigen Arbeiter, auf welche die Allerhöchste Verordnung vom 21. Dezember 1846 Anwendung findet, hat alle 14 Tage auf den Baustellen zu erfolgen· Zeit und Ort dieser Zahlungen sind von dem Vorstande für einen längeren Zeitraum im voraus festzustellen und nach § 9 der bezeichneten Verordnung der Polizeibehörde und der Eisenbahndirektion mitzuteilen. Auch sind diese Behörden von jeder Abänderung der Zahltage und Zahlstellen zu benachrichtigen.

Vergebung von Leistungen und Lieferungen. Vorbereitung.

§ 13.

[1] Der Vorstand der Bauabteilung hat für den ihm obliegenden Verding von Leistungen und Lieferungen die nötigen Vorbereitungen zu treffen und die Submissionen abzuhalten, wobei die allgemeinen Bestimmungen über die Arten der Vergebung und das Verfahren bei Ausschreibungen genau zu beachten sind.

Befugnisse des Abteilungsvorstandes bei der Vergebung.

[2] Er ist berechtigt, innerhalb der nachbezeichneten Grenzen die auf Grund genehmigter Kostenanschläge oder besonderer Ermächtigung auszuführenden Leistungen und Lieferungen ohne Vorbehalt der Genehmigung der Eisenbahndirektion zu vergeben, nämlich:

a) Freihändig bis zum Betrage von 1000 Mark,
b) im Wege der beschränkten Ausschreibung bis zum Betrage von 3000 Mark,
c) im Wege der öffentlichen Ausschreibung bis zum Betrage von 15000 M., sofern dem Mindestfordernden der Zuschlag erteilt wird.

Vergleichung der Forderungen mit dem Kostenanschlag vor der Zuschlagserteilung.

[3] Vor jeder Zuschlagserteilung, überhaupt vor jeder Vergebung von Leistungen und Lieferungen, hat an der Hand des Kostenanschlags eine Vergleichung der veranschlagten und der wirklich geforderten Preise stattzufinden, um zu prüfen, ob die veranschlagten Mittel ausreichen. Handelt es sich um die Entnahme von Materialien aus den Beständen der Betriebsverwaltung, so sind den veranschlagten die von dieser Verwaltung anzurechnenden Preise gegenüber zu stellen.

Erteilung des Zuschlags.

[4] Erweisen sich die Mittel als zulänglich oder findet der etwaige Mehrbedarf durch sichere Ersparnisse bei anderen, bereits ausgeführten oder doch vergebenen Leistungen und Lieferungen Deckung, was ziffermäfsig nachzuweisen ist, so kann von dem Abteilungsvorstand innerhalb seiner Zuständigkeit der Zuschlag erteilt werden.

Beanstandung des Zuschlags bei Unzulänglichkeit der Mittel.

[5] Kann bei Unzulänglichkeit der veranschlagten Beträge die Deckung des Mehrbedarfs nur durch Einschränkung des Bauplanes erfolgen oder ist eine Überschreitung des Baufonds überhaupt nicht zu vermeiden, so ist der Abteilungsvorstand in keinem Falle zur Erteilung des Zuschlages befugt, vielmehr verpflichtet, der Eisenbahndirektion unter Darstellung des Sachverhaltes zu berichten.

Nachweis d. unerledigten Verträge.

[6] Am 1. November jedes Jahres ist der Eisenbahndirektion, sofern von ihr nicht kürzere Termine vorgeschrieben werden, eine Nachweisung der noch unerledigten Verträge mit Angabe, bis wann deren Abwickelung zu erwarten ist, einzureichen.

Berechtigung d. Streckenbaumeister u. d. Bauaufseher z. selbständ. Ausfertigung von Bestellzetteln.

[7] Der Vorstand der Bauabteilung ist befugt, im Falle des besonderen Bedürfnisses die Berechtigung zur selbständigen Ausfertigung von Bestellzetteln

bis zum Betrage von 500 M. dem Streckenbaumeister und
" " " " 15 " " Bauaufseher

zu erteilen.

§ 14.

Verdingung von Schachtgenossenschaften auf Akkordzettel. Verständigung der Arbeiter über d. Bezahlung.

[1] Bei Ausführung von Arbeiten durch Schachtgenossenschaften mufs gemäfs § 8 der Verordnung vom 21. Dezember 1846 jeder dabei beteiligte Arbeiter beim Beginn der Arbeit über deren Bezahlung genaue Kenntnis erhalten.

Akkordzettel.

[2] Bei Arbeitern im Akkord ist dem Schachtmeister ein von dem Vorstande der Bauabteilung ausgefertigter Akkordzettel zu behändigen, der die Bezeichnung der Arbeit und des in Akkord gegebenen Stückes, dessen Inhalt nach Mafsen oder sonstigen Einheiten und den bedungenen Preis, für den die untadelhafte Ausführung zu erfolgen hat, enthalten mufs. Jedem Mitarbeiter steht alltäglich nach beendeter Arbeitsschicht die Einsicht in den Akkordzettel zu, der, soweit Erdarbeiten in Frage kommen, nach der Anlage 2[103]) auszufertigen ist. *Anlage 2.* Die Akkordzettel sind nur von dem Abteilungsvorstand und nicht auch von dem Schachtmeister oder den Schachtdeputierten zu vollziehen.

Zahlzettel.

[3] Der nach Nr. 5 der allgemeinen Vorschriften der Arbeitskarte — vergl. die Allerhöchste Verordnung vom 21. Dezember 1846 — vorgeschriebene Zahlzettel, der dem Schachtmeister bei jeder Zahlung zu behändigen ist, wird nach der Anlage 3[103]) von dem Bauaufsichtsbeamten *Anlage 3.* ausgestellt, sowie mit Siegel oder Stempel versehen, auch vom Baukassenrendanten mitvollzogen. Dieser Zahlzettel ist von dem Schachtmeister auf Verlangen jedem einzelnen Arbeiter vorzuzeigen.

§ 15.

Verlängerung vertraglicher Arbeits- und Lieferungsfristen.

Der Abteilungsvorstand hat, sofern er die Überzeugung gewinnt, dafs die Einhaltung der vertraglich vorgesehenen Vollendungsfristen nicht zu ermöglichen ist und der Anlafs zu der Verzögerung nicht in einem Verschulden des Unternehmers, sondern in anderweiten Umständen liegt, alsdann über die Feststellung neuer Fristen zu verhandeln und die Verhandlungen mit Bericht der Eisenbahndirektion vorzulegen.

§ 16.

Abnahme der vertraglichen Leistungen und Lieferungen. Oertliche Aufnahmen.

[1] Diejenigen baulichen Anlagen, welche bei Fortsetzung des Baues nicht mehr sichtbar bleiben, sind während der Ausführung in Gegenwart des Unternehmers aufzumessen. Auf Grund dieser Aufnahme sind Revisionszeichnungen, aus denen alle Abmessungen, sowie auch ihre Höhenlage gegen die vorhandenen Festpunkte genau ersichtlich sind, anzufertigen; es ist darauf zu halten, dafs diese Zeichnungen von dem Unternehmer als mit der Ausführung übereinstimmend anerkannt werden.

Endgültige Abnahme. Abnahmebescheinigung.

[2] Nach Vollendung einer jeden vertraglichen Leistung oder Lieferung und vor Aufstellung der Schlufsrechnung hat der Abteilungsvorstand zu prüfen, ob die Ausführung in allen Punkten dem Vertrag entspricht, oder ob etwa noch Abänderungen oder Ersatzlieferungen erforderlich sind. Erst nach Erledigung etwaiger Anstände erfolgt die endgültige Abnahme. Nach der Abnahme ist der Vertrag alsbald abzurechnen und der Schlufsrechnung eine von dem Abteilungsvorstand ausgestellte Abnahmebescheinigung beizufügen (F. O. III § 10[84]).[104])

§ 17.

Verzugsstrafe.

Sind die Arbeiten verspätet fertiggestellt, so hat der Abteilungsvorstand bezüglich der Verzugsstrafe zu erwägen, ob die Verzögerung etwa ganz oder teilweise auf Mafsnahmen der Bauverwaltung zurückzuführen, oder aber lediglich dem Unternehmer zur Last zu legen ist, ob in letzterem Falle aus der Verzögerung Nachteile für die Staatseisenbahnverwaltung erwachsen sind, ob die vertragliche Frist ohne Einflufs auf die Preisstellung war, und ob etwa besondere Vorkommnisse oder Billigkeitsrücksichten für den Nachlafs der verwirkten Verzugsstrafe sprechen, also zu Gunsten des Unternehmers hervorzuheben sind. Falls die Verzögerung ganz oder teilweise auf Mafsnahmen der Bauverwaltung zurückzuführen, ist dies in der Abnahmebescheinigung festzustellen. Ist Verzugsstrafe verwirkt, so ist der Abnahmebescheinigung eine Berechnung der Strafe beizufügen und über die obigen Fragen an die Eisenbahndirektion zu berichten.

§ 18.

Aufsergewöhnliche Ereignisse und Unglücksfälle.

Bei Unfällen, Betriebsstörungen und aufsergewöhnlichen Ereignissen, insbesondere bei solchen Unglücksfällen, welche die Verletzung oder Tötung von Personen zur Folge hatten,

---

[103]) Anlage 2 u. 3 (Akkord- und Zahlzettel) sind abgedruckt S. 438 u. 439.

[104]) Die verwaltungsseitige Aufstellung von Kostenrechnungen für Unternehmer ist auf Schlufsrechnungen beschränkt, denen Abschlagsrechnungen vorausgegangen sind. Ein besonderes Garantiebuch wird nicht mehr geführt. An dessen Stelle tritt das Vertragsbuch, dessen Muster geändert ist (s. auch § 18 unter 3 b. β u. 3 c. γ).

ist in Bezug auf das Meldeverfahren und den Nachrichtendienst nach der besonderen Dienstvorschrift zu verfahren.

Verwertung des Altmaterials. Verbleib der Inventarien nach Vollendung des Baues.

§ 19.

[1] Wird bei der Bauausführung Altmaterial gewonnen und nicht wieder verwendet, so hat der Vorstand der Bauabteilung rechtzeitig die Bestimmung der Eisenbahndirektion über dessen anderweite Verwertung zu beantragen (F. O. II § 7).

[2] Ebenso hat er die Bestimmung der Eisenbahndirektion einzuholen über den Verbleib der Inventarien nach Vollendung des Baues.

Buchführung.

§ 20.

[1] Im Bureau des Vorstandes sind[105]) folgende Bücher und Nachweise zu führen:

1. ein Ausgabe-Tagebuch[106]),
2. ein Wirtschaftsbuch D nebst den etwa erforderlichen Hilfsbüchern[106]),
3. ein Wirtschaftsbuch A[106]),
4. ein Vertragsbuch[107]),
5. ein Bestellzettelbuch[108]),
6. eine Lohnkontrolle, sofern der Vorstand der Bauabteilung nach F. O. III § 19[1] die Lohnrechnungen vorläufig anzuweisen hat, und eine Übersicht über die Tagewerke und Bezüge der Gehilfen, Hilfskräfte im unteren Dienst und Arbeiter,
7. nach Bedarf eine Übersicht über die verfügbaren Materialbestände,
8. ein Inventarienbuch nebst Veränderungsnachweisung und Kontrollnachweisung,
9. ein Buch über die Ersparnisse der Arbeiter und
10. eine Kontrolle der für die Baukasse beantragten und angewiesenen Vorschüsse.

Es gelten dieserhalb:

zu 1—3 die Bestimmungen der Wirtschafts-Ordnung (§§ 3, 24 und 25)[109]),
„ 4, 5 und 6 die Bestimmungen der Rechnungs-Ordnung (§§ 7, 10 und 19)[110]),
„ 7 die Bestimmungen der Materialien-Ordnung (§ 11)[111]),
„ 8 die Bestimmungen der Inventarien-Ordnung (§§ 5, 7 und 8)[111]),
„ 9 die Bestimmungen der Baukassen-Ordnung (§ 11), endlich[112])
„ 10 die Bestimmung im § 7 dieser Geschäftsanweisung.[113])

Die Bestimmungen der Wirtschafts-Ordnung (§ 26) enthalten auch die nähere Anweisung für den zur Feststellung der Lage des Baufonds vierteljährlich zu fertigenden Wirtschaftsrapport.

[2] Bei Auflösung einer Bauabteilung sind die von ihr geführten Bücher und Nachweise an die örtlich zuständige Betriebsinspektion ordnungsmäßig zur Weiterführung oder Aufbewahrung zu übergeben, sofern die Eisenbahndirektion nicht anders bestimmt.

§ 21.

Sonderbestimmungen für die an Eisenbahndirektionen angegliederten Bauabteilungen.

[1] Wird eine Bauabteilung unmittelbar durch die Eisenbahndirektion geleitet, so gehen die dem Vorstande der Bauabteilung obliegenden Geschäfte auf die Eisenbahndirektion über, mit der Maßgabe, daß der Präsident dem bauleitenden Dezernenten unter ausdrücklicher Eröffnung diejenigen Geschäfte, die lediglich technischer und rechnungsmäßiger Natur sind, ein- für allemal zur selbständigen Erledigung überträgt, dergestalt, daß auf die Vorlage der Geschäftsstücke beim Eingange verzichtet wird (§ 8[6] der Verwaltungsordnung; Abschnitt V der Anleitung zur Aufstellung und Ausführung des Geschäftsplans für die Eisenbahndirektionen; Abschnitt II der Ausführungsanweisung zu den Vorschriften für die Verwaltung der Preußischen Staatseisenbahnen). Der bauleitende Dezernent hat mit dafür zu sorgen, daß diejenigen Geschäftssachen, deren Bearbeitung zu Entscheidungen und Anordnungen von grundsätzlicher Bedeutung oder besonderer Wichtigkeit führt, oder die ihm nicht ein- für allemal zur selbständigen Erledigung übertragen sind, dem Präsidenten zur Mitzeichnung vorgelegt oder wie

---

[105]) Unter seiner verantwortlichen Leitung (F. O. I. § 23, 1).

[106]) Siehe § 17 unter 3. u. 4., sowie Muster XVIII, XIX u. XXI.

[107]) Siehe § 18 unter 3. β. und Muster XXII.

[108]) Siehe Muster II, S. 441.

[109]) Siehe den späteren § 17 dieses Kap.; [110]) s. desgl. § 18; [111]) s. desgl. § 20; [112]) s. desgl. § 19; [113]) s. S. 501.

neue Eingänge in den weiteren Geschäftsgang gebracht werden (§ 9 der Bureauordnung für die Königlichen Eisenbahndirektionen) und zwar unter Vorlage eines gegebenenfalls zu erläuternden Verfügungsentwurfs. Die von dem Vorstande der Bauabteilung einzureichenden Rapporte und Berichte sind auch von dem bauleitenden Dezernenten — die letzteren in Form von Niederschriften — vorzulegen. Kassenanweisungen sind sogleich endgiltig — falls nach F. O. III § 6 [1] erforderlich, unter Mitzeichnung des Etatsrats — zu erlassen.

[2] Die Bildung der Bauleitungs-Dezernate in der Eisenbahndirektion erfolgt mit Genehmigung des Ministers in der dem Bedürfnis entsprechenden Zahl.

[3] Die in den Fällen des Erfordernisses zur örtlichen Überwachung von Bauausführungen dem bauleitenden Dezernenten zugeteilten technischen Hilfsarbeiter (Bauinspektor, Regierungsbaumeister) sind bei der Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten der Direktion in gleicher Weise zu beteiligen, wie die übrigen bei der Direktion unmittelbar beschäftigten Hilfsarbeiter. Mit dieser Mafsgabe finden auf sie die Bestimmungen der Geschäftsanweisung für die Streckenbaumeister sinngemäfse Anwendung.

§ 22.

Sonderbestimmungen für die an Eisenbahn-Betriebsinspektionen angegliederten Bauabteilungen.

[1] Wird die Bauleitung einer Betriebsinspektion übertragen, so gehen die dem Vorstande der Bauabteilung obliegenden Geschäfte auf den Vorstand der Betriebsinspektion über.

[2] Stellung, Befugnisse und Obliegenheiten der dem Vorstande der Betriebsinspektion für die Bauausführung etwa zugeteilten technischen Hilfsarbeiter (Bauinspektor, Regierungsbaumeister) regeln sich nach der Geschäftsanweisung für die Streckenbaumeister. Für den Fall des Bedürfnisses kann jedoch der Präsident mit Genehmigung des Ministers einen Hilfsarbeiter (Bauinspektor, Regierungsbaumeister) der Betriebsinspektion mittels schriftlicher Verfügung ausdrücklich beauftragen, in denjenigen Geschäften der Bauausführung, die lediglich technischer und rechnungsmäfsiger Natur sind, den Vorstand der Betriebsinspektion auch bei dessen Anwesenheit zu vertreten und demgemäfs die für diese Geschäfte dem Vorstande der Bauabteilung zugewiesenen Befugnisse, also auch diejenigen im § 11, wahrzunehmen.[114]) Indessen verbleiben auch in diesem Falle dem Vorstande der Betriebsinspektion im übrigen die Befugnisse und Obliegenheiten des Vorstandes der Bauabteilung (dienstliche Stellung, Personalangelegenheiten der nachgeordneten Bediensteten u. s. w.), sowie die allgemeine Leitung der Bauausführung. Insbesondere bleibt er auch für diesen Hilfsarbeiter verantwortlich, insoweit es sich um die Erteilung richtiger Anweisungen an ihn und eine sorgsame Beaufsichtigung seiner Tätigkeit handelt.

§ 23.

Schlufsbemerkungen.

[1] Den Vorständen der Bauabteilungen werden im Falle des Bedürfnisses zur örtlichen Leitung und Beaufsichtigung gröfserer Neubauten „Streckenbaumeister" beigegeben, deren Stellung, Befugnisse und Obliegenheiten durch eine besondere Geschäftsanweisung geregelt sind.

[2] Die Verantwortlichkeit der an der Aufstellung und Prüfung technischer Entwürfe und Kostenanschläge beteiligten Beamten der Staatseisenbahnverwaltung ist durch den in Anlage 5 (V. O. S. 103) abgedruckten Ministerialerlafs vom 22. Mai 1896 — Ia. D. 13810 — geregelt. *Anlage 5.*

[3] In den Fällen der unmittelbaren Bauleitung durch die Eisenbahndirektion oder durch die Betriebsinspektion (§§ 21 und 22) sind die im § 20 unter 3. bis 8. genannten Bücher und Nachweise mit den gleichartigen Büchern und Nachweisen der Betriebsverwaltung zu vereinigen, soweit nicht von der Eisenbahndirektion die besondere Führung einzelner dieser Bücher und Nachweise angeordnet wird.

b) Geschäftsanweisung für die Streckenbaumeister.

(Gültig vom 1. April 1901.)

§ 1.

Dienstliche Stellung.

[1] Der Streckenbaumeister ist dem Vorstande der Bauabteilung zur örtlichen Leitung und Beaufsichtigung von Bauausführungen zugewiesen und ihm dienstlich unmittelbar unterstellt.

[2] Er ist Dienstvorgesetzter aller innerhalb seines Baubezirks dauernd oder vorübergehend beschäftigten Bediensteten und als solcher — unbeschadet der Befugnisse des Vorstandes der Bauabteilung und der Inspektionsvorstände — berechtigt, innerhalb seines Bezirkes dienstliche Anweisungen zu erteilen.

[3] Ohne Vorwissen des Abteilungsvorstandes darf der Streckenbaumeister seinen Dienstbezirk nicht verlassen.

---

[114]) Siehe auch Erlafs vom 26. Jan. 1898, Anh. No. 62 (V. O. S. 679).

Obliegenheiten und Befugnisse in Bezug auf die nachgeordneten Bediensteten

§ 2.

[1] Der Streckenbaumeister ist für die dienstliche Tätigkeit des ihm unterstellten Personals mit verantwortlich und hat mit dafür zu sorgen, dafs es zweckentsprechend verwendet und ordnungsmäfsig beaufsichtigt wird.

[2] Er hat mit darauf zu halten, dafs die Bestimmungen der Allerhöchsten Verordnung vom 21. Dezember 1846, betreffend die beim Bau beschäftigten Handarbeiter[115]), ferner die Bestimmungen der Unfallversicherungsgesetze, der Satzungen und Geschäftsanweisungen für die Arbeiter-Kranken- und Pensionskassen, sowie des Invalidengesetzes gehörig erfüllt, im Besonderen, dafs die Bestimmungen auch von den Unternehmern befolgt und die den letzteren in dieser Hinsicht auferlegten Verpflichtungen nicht vernachlässigt werden.

[3] Aufser dem Abteilungsvorstand obliegt auch dem Streckenbaumeister, über die pünktliche Befolgung der Dienstanweisung für die Bauaufseher, die von der Eisenbahndirektion erlassen ist, zu wachen.

[4] In dringenden Fällen kann der auswärts stationierte Streckenbaumeister an das innerhalb seines Baubezirkes beschäftigte, dem Vorstande der Bauabteilung dienstlich unmittelbar unterstellte Personal Urlaub bis zur Dauer von 3 Tagen erteilen, falls dabei Vertretungskosten nicht entstehen. In allen anderen Fällen sind Urlaubsgesuche an den Abteilungsvorstand weiter zu geben.

[5] Die Befugnisse des Streckenbaumeisters bei Zahlbarmachung der Löhne sind durch die Vorschriften der Finanz-Ordnung (F. O. III §§ 7 und 19) geregelt.

Bureaugeschäfte

§ 3.

Ein besonderes Bureau ist für den Streckenbaumeister nicht einzurichten, vielmehr soll die Beteiligung dieses Beamten bei der Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten in der Weise geschehen, dafs ihm die zu bearbeitenden Schriftstücke sowie die etwa vorhandenen Vorgänge von dem Vorstande der Bauabteilung kurzer Hand — d. h. ohne förmliche Verfügung, lediglich durch die unter Anfügung der etwa erforderlichen Weisungen zu bewirkende Namensaufschrift — zugeteilt werden. Der Streckenbaumeister hat die Schriftstücke, nachdem von ihm unter der Firma der Bauabteilung (Betriebsinspektion, Eisenbahndirektion) die erforderlichen Verfügungsangaben entworfen sind, demnächst unter der Adresse der zuteilenden Stelle zur weiteren geschäftlichen und aktenmäfsigen Behandlung zurückzugeben. Sollte ausnahmsweise eine Schreibhilfe für den Streckenbaumeister nicht zu umgehen sein, so wird die Eisenbahndirektion in jedem einzelnen Fall die Zeit, für die sie zu gewähren ist, festsetzen. Nur wichtige Aufträge sind von ihm schriftlich zu erlassen, in der Regel aber ist der Verkehr zwischen dem Streckenbaumeister und seinem Personal ein mündlicher.

Bauleitung.

§ 4.

[1] Der Streckenbaumeister leitet und beaufsichtigt im einzelnen die Ausführung aller innerhalb des ihm zugewiesenen Wirkungskreises vorkommenden Bauanlagen nach den festgestellten Entwürfen und Kostenanschlägen und trägt in erster Linie die Verantwortlichkeit für die Innehaltung der den Verträgen zugrunde liegenden Bedingungen, für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der angelieferten Materialien und Geräte, für die sach- und fachgemäfse Ausführung der Bauarbeiten. Er hat alle den Bau der Eisenbahnen und deren Betrieb betreffenden Gesetze, Verordnungen und Verfügungen, sowie die allgemein technischen Regeln und die baupolizeilichen Vorschriften zu beachten und auch ihre Befolgung durch die Untergebenen zu überwachen.

[2] Eigenmächtige Abweichungen von den festgestellten Entwürfen und Kostenanschlägen sind unzulässig. Auf alle besonderen Vorkommnisse hat der Streckenbaumeister den Vorstand der Bauabteilung sofort aufmerksam zu machen, ebenso hat er sich in allen zweifelhaften Fällen und bei unvorhergesehenen Ereignissen, die eine Abweichung von den festgestellten Entwürfen erheischen, sowie vor Ausführung aufservertraglicher Nebenarbeiten an den Abteilungsvorstand zu wenden und die Entscheidung abzuwarten. Nur bei Gefahr im Verzuge ist hiervon eine Ausnahme zu machen und das Nötige zu ihrer vorläufigen Beseitigung anzuordnen. Vom Geschehenen ist aber sofort dem Vorstande Anzeige zu machen und weitere Anweisung einzuholen.

Anwesenheit auf der Baustrecke.

§ 5.

Der Streckenbaumeister hat die ihm zugeteilte Baustrecke tunlichst oft zu begehen. Wichtige Verabredungen und Anordnungen, die dabei mündlich getroffen werden, andererseits bemerkenswerte Vorkommnisse hat er in einem Merkbuche zu verzeichnen, das hierzu zweckmäfsig in zwei Abschnitte einzuteilen ist.

---

[115]) Die danach von den Bauaufsichtsbeamten alle 14 Tage einzureichenden namentlichen Verzeichnisse der unter ihnen beschäftigt gewesenen Handarbeiter sind an den Streckenbaumeister und zwar, wie in der Verordnung bestimmt, für die von der Verwaltung unmittelbar beschäftigten Arbeiter durch die Bauaufseher, für die Arbeiter der Unternehmer durch die Aufsichtsorgane der letzteren einzuliefern (s. S. 476).

§ 6.

Aufsergewöhnliche Ereignisse und Unglücksfälle.

Bei etwa vorkommenden Unglücksfällen und aufsergewöhnlichen Ereignissen ist unter Beachtung der besonderen Dienstvorschrift dem Abteilungsvorstand sofort Anzeige zu machen.

§ 7.

Schlufsbemerkung.

Werden die Geschäfte des Streckenbaumeisters nicht einem höheren technischen Beamten, sondern ausnahmsweise einem anderen geeigneten Bautechniker zugewiesen, so hat dieser die Bezeichnung „Streckeningenieur“ zu führen.

Muster XI. Bauausführungsplan.[116])

Erläuterungen zum Bauausführungsplan für die Nebenbahn A. bis B.

Anlagen:

1 bildliche Darstellung mit Übersichtshöhenplan. (Der Höhenplan ist fortgelassen, s. S. 510.)

Die Ausführung der Erdarbeiten der Kunstbauten und der übrigen Arbeiten für die Nebenbahn von A. nach B. soll in Lose geteilt durch Unternehmer erfolgen.

Nach dem angehefteten Plan soll die ganze Strecke bis zum 1. April 1905 betriebsfertig sein.

Die Erdarbeiten umfassen insgesamt rund 600000 cbm leichteren und mittelschweren Boden.

Sie sollen in 5 Losen zur Ausschreibung gelangen. Die Streckenaufsichtsgrenzen decken sich mit den Losgrenzen.

Die Ausführung der Strafsenunterführung in Station 45, sowie der Brücken in Station 46, 330 und 380, soll mit Rücksicht auf die schwierigere Gründung in engerem Verding an geeignete Unternehmer für sich vergeben werden, während die übrigen Brücken und Durchlässe, sowie der Unterbau der Wegeanlagen zusammen mit den Erdarbeiten für den Bahnkörper zur Vergebung gelangen.

Die Befestigung und Einfriedigung der Wege soll dagegen mit den Oberbauarbeiten verbunden verdungen werden, um die Kosten für die Beförderung des Baustoffes tunlichst niedrig zu halten.

Die Monatsleistung bei den Erdarbeiten ist den bisherigen Erfahrungen entsprechend bemessen und kann, ohne die Landwirte in der dortigen Gegend zu schädigen, nicht wesentlich erhöht werden. Dieselbe beträgt, wenn der erste Arbeitsmonat mit der Hälfte, die Wintermonate vom 15. Dezember bis 15. März mit $^1/_3$ in Anrechnung gebracht werden,

in Los I rund 6,6 km lang
 a) rund 9600 cbm Erdarbeit,
in Los II 9,2 km lang
 a) rund 8600 cbm Erdarbeit,
 b) rund 110 cbm Mauerwerk,
in Los III 7,0 km lang
 a) rund 10400 cbm Erdarbeiten,
 b) rund 230 cbm Mauerwerk,
in Los IV 8,2 km lang
 a) rund 8300[117]) cbm Erdarbeit,
 b) rund 60 cbm Mauerwerk,
in Los V 8,8 km lang,
 a) rund 10300 cbm Erdarbeit,
 b) rund 100 cbm Mauerwerk.

Bei den Brücken bei B. beträgt die Monatsleistung 560 cbm.

Die Hochbauten sollen ebenfalls losweise für jede Station ausgeschrieben werden, damit die ortsansässigen Baugewerksmeister sich bei den Angeboten beteiligen können.

Die Verlegung des Oberbaues soll nach Fertigstellung der Erdarbeiten erfolgen. Weil sich weder bei A. noch bei B. Kies in der Nähe vorfindet und solcher auf gröfsere Entfernungen herangeschafft werden mufs, kann nur ein geringer täglicher Fortschritt im Oberbaulegen angenommen werden. Erst etwa in der Mitte der Strecke findet sich Kies.

Die Pflasterung der Ladestrafsen, sowie die Ausrüstung der Bahnhöfe soll gesondert vergeben werden.

Die Grundeigentümer haben im Kreise A. bis auf 4, im Kreise B. bis auf 5 die Bauerlaubnis erteilt.

Geprüft:
. . . . , den 4. März 1903.
Königliche Eisenbahndirektion.
gez. *W.*

Aufgestellt:
. . . . im Februar 1903.
gez. *W.*
Kgl. Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor.

---

[116]) Siehe folgende Seite und vergl. § 8, 4. der Geschäftsanweisung f. d. Vorstände d. Bauabt. S. 502.

[117]) Im Los IV erhöht sich diese Masse infolge von Ausführungen auf Kosten von Interessenten auf 8800 cbm.

Muster XI. Bauausführungsplan für den Bau einer Eisenbahn von A. nach B.

Zeitachse: 1903: Mai, Juni, Juli, August, September, Oktober, November, Dezember — 1904: Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, September, Oktober, November, Dezember — 1905: Januar, Februar, März, April, Mai

Winter 1903/04: ¹/₈ Leistung — Winter 1904/05

Bezeichnung der Arbeiten	Station von	Station bis	Bauzeit (im Plan eingetragen)
a) Erdarbeiten einschliefslich der Maurerarbeiten für den Bahnkörper, ausschliefslich der Brücken unter b)			
Los I { rd. 110000 cbm Boden, siehe unter b) 1. Mauerwerk	2+00	68+00	1./7. — 1./9.
Los II { rd. 99000 cbm Boden, 450 „ Mauerwerk	68+00	160+00	
Los III { rd. 120000 „ Boden, 1400 „ Mauerwerk	160+00	230+00	
Los IV { rd. 95000 „ Boden, 120 „ Mauerwerk	230+00	312+00	
Los V { rd. 118200 „ Boden, 325 „ Mauerwerk	312+00	490+00	1./7. — 1./9.
b) 1. Brücken in Stat. 45 und 46, sowie Stat. 330 und 380. 3100 cbm Mauerwerk, 106 t Eisenkonstruktion			1./5. — 15./12.
c) Hochbauten der 8 Bahnhöfe einschliefslich 1 Wasserstation.			— 1./3.
d) Oberbau, Pflasterungen und Ausrüstung der Bahnhöfe.			1./8. — 1./4.

Betriebseröffnung 1. April 1905.

c) Dienstanweisung und Dienstbuch für den Bauaufseher.

Die preufsische Dienstanweisung für Bauaufseher, giltig für die Direktionsbezirke Köln, St. Johann-Saarbrücken, Essen und Mainz, enthielt in 17 Paragraphen zunächst A. Allgemeine Vorschriften, welche das Dienstverhältnis, die allgemeinen Dienstobliegenheiten, die Verpflichtung, Urlaub und Krankheit, Dienstbezirk und Bestrafungen, das Verhalten im Dienst behandelten. Die besonderen Vorschriften unter B. bezogen sich auf die Ordnung auf dem Bauplatze, die Überwachung der Arbeiten und Lieferungen, Annahme und Beschäftigung der Arbeiter, Führung der Bücher und Nachweise (6 im ganzen), Dienstbuch, Materialienbuch, Inventarienbuch und Veränderungsnachweise, Beschäftigungsnachweis, Arbeiterverzeichnis, Listen für Pensions- und Krankenkassen. Ferner wurde die Ausfertigung der Bestellzettel, die Aufstellung und Bescheinigung der Rechnungsbeläge, die Abnahmen und Abrechnungen und die Dienstvorschriften (23 an der Zahl) erörtert.

Zu den allgemeinen Obliegenheiten des Bauaufsehers gehört nach § 2 der Anweisung:

1. Aufrechterhaltung der Ordnung auf der Baustelle und Sicherung des Grundeigentums, der Bauwerksmaterialien und Geräte,
2. Vermittelung und Erteilung örtlicher Anweisungen an den Unternehmer und Arbeiter, sowie Überweisung der Leistungen, Lieferungen und Verwendungen auf dem Bauplatze,
3. Aufzeichnung aller Vorgänge beim Bau, Führung der vorgeschriebenen Bücher und Nachweise,
4. Vorbereitung aller Abnahmen und Abrechnungen durch örtliche Aufmessung.

Die Herausgabe einer einheitlichen Dienstanweisung für Bauaufseher für die preufs.-hessischen Staatsbahnen ist in Aussicht genommen.

Das Dienstbuch für die Bauaufseher (Ausgabe 1902), giltig für die preufs.-hessischen Staatsbahnen, enthält:

1. Die Allerhöchste Verordnung vom 21. Dezember 1846,
2. Raum zur Eintragung der Dienstvorschriften (Datum, Inhalt, Ausgegeben von, ev. Unterschrift),
3. Raum für Dienstvermerke (Datum, Inhalt),
4. Raum für eine Überweisung der Geräte und Gebrauchsgegenstände (Utensilien, Inventarien), (Lfd. No., Datum des Zu- und Abgangs, Monat, Tag, Erläuterung für den Zu- und Abgang, Bezeichnung der Inventarstücke, wozu dieselben bestimmt, wo abgelagert oder verwendet worden), Stückzahl, Einheitspreis, Geldbetrag (berichtet, rapportiert am: Monat, Tag),
5. Material-Lieferungen und Verwendungen mit demselben Kopf,
6. Leistungen der Eigen-(Regie-)arbeiten (Lfd. No.), Namen der Arbeiter, Arbeitstage für einen 14tägigen Zeitraum von Montag bis Sonnabend mit Datumangabe, Summen der Tage, täglicher Lohnsatz, Geldbetrag (berichtet am: Monat, Tag),
7. Leistungen der Unternehmer. Im Kopf tritt an Stelle des Geldbetrags die ungefähre Angabe der Leistung. Nr. 4 bis 7 ist in Listenform aufgestellt.[118])

§ 16. Einrichtung und Aufgaben der Bauabteilung. In erster Linie ist hinsichtlich der Einrichtung und Geschäftsführung der Bauabteilungen auf die auf S. 499 und folgenden mitgeteilte Geschäftsanweisung für die Vorstände der Bauabteilungen vom 1. April 1901 zu verweisen, welche im allgemeinen und im wesentlichen die mafsgebenden Gesichtspunkte festlegt.

Im folgenden ist auf einige bei der Durchführung eines Baues besonders bemerkenswerte Einzelheiten näher eingegangen.

---

[118]) Bei den Reichseisenbahnen ist der eigentlichen Dienstanweisung für Bauaufseher ein Auszug aus der Geschäftsordnung für Neubauausführungen, insbesondere über Arbeiterangelegenheiten beigegeben, welche eine Anleitung bei der Mitwirkung des Bauaufsehers bei Krankenkassen und Unfallversicherungsangelegenheiten bildet.

1. Einrichtung. Personalbedarf. Schriftlicher Verkehr. Wie in dem I. Kapitel über Vorarbeiten näher ausgeführt ist, ergeht nach verfassungsmäfsiger Annahme eines Gesetzentwurfes über den Bau einer Staatsbahn in Preufsen ein das Enteignungsrecht für den einzelnen Bahnbau verleihender Allerhöchster Erlafs. In dessen Ausführung wird durch einen Ministerialerlafs diejenige Eisenbahndirektion bestimmt, welcher die Leitung des Baues und späterhin des Betriebes übertragen wird.

Dann erhält meist und zweckmäfsig der zukünftige Vorstand der Bauabteilung den Auftrag zur Vornahme der ausführlichen Vorarbeiten und, wenn man annehmen darf, dafs für den Baubeginn Schwierigkeiten nicht entstehen werden, kann es sich empfehlen, zugleich eine Bauabteilung oder mehrere zu errichten, weil die genaue Kenntnis der Örtlichkeit und der persönlichen Verhältnisse, die in Frage kommen und die bei den ausführlichen Vorarbeiten erworben werden, für den künftigen Bauleiter von der allergröfsten Bedeutung sind.

Oft erfolgt erst die Einrichtung der Bauabteilung mit dem eigentlichen Baubeginn, mit dem in der Regel erst begonnen wird, wenn die erforderlichenfalls landespolizeilich festgestellten Einzelentwürfe und deren Anschläge für die Bauwerke ausgearbeitet sind und auf Grund derselben festgestellt ist, dafs die bewilligten Geldmittel tatsächlich ausreichen.[119]) Oft ist die Fertigstellung der Einzelentwürfe noch die erste Aufgabe der neu errichteten Abteilungen.[120]) Sodann wird sofort mit den Ausschreibungen und der Vergebung der Arbeiten begonnen.

Personalbedarf. Die Verteilung des vorübergehend für Neubauzwecke erforderlichen Personals auf die selbständigen und auf die in Betracht kommenden angegliederten Bauabteilungen ist Sache der Eisenbahndirektionen, die auch die Einhaltung der Personalziffern zu überwachen haben.[121])

Die Besetzung der Bauabteilungen richtet sich nach der Länge und der Schwierigkeit der Baustrecken und ist sehr verschieden. So war z. B. im Flachland mit nicht zu einfachen Geländeverhältnissen eine Nebenbahn mit rund 40 **km** bei einer Bausumme von rund 2 700 000 M. besetzt mit 1 Vorstand, der zugleich als Streckenbaumeister des ersten der 5 Lose tätig war und mit 1 Streckenbaumeister, dem die beiden letzten Lose (rund 16 **km**) am andern Endpunkte der Strecke übertragen waren. Die örtliche Bauleitung der mittleren beiden Lose hatte unter dem Abteilungsvorstand ein älterer Bauassistent. Gegen Schlufs des Baues übernahm auch die beiden letzten Lose ein Bauassistent. Jedes der 5 Lose von durchschnittlich 8 **km** Länge war mit einem Bauaufseher besetzt. Eine andere 35 **km** lange Neubaustrecke einer Nebenbahn im Gebirge mit einer Bausumme von 9 400 000 M. bildete ebenfalls eine einzige Bauabteilung und war mit 1 Vorstande und 3 Streckenbaumeistern besetzt, von denen jeder der

---

[119]) Diese Festsetzung ist grundsätzlich Sache der Eisenbahndirektionen und der beteiligten Beamten unter eigener Verantwortung, s. Wirtschaftsordnung (W. O.), 2. Abschn. I. S. 19.

[120]) Werden mehrere Bauabteilungen an einem Orte eingerichtet, so erhalten sie ebenso wie bei den Betriebsinspektionen die Bezeichnung des Ortes mit dem Zusatz I, II u. s. f.

[121]) In geeigneten Zeitabschnitten und jedenfalls beim Abschlusse der Finanzperioden hat eine eingehende Ermittelung dahin stattzufinden, ob nach dem jeweiligen Stande der Bautätigkeit der Personalbestand richtig bemessen ist. Dabei ist davon auszugehen, dafs sowohl bei den Inspektionen, als auch bei der Eisenbahndirektion die Neubaugeschäfte, abgesehen von besonders grofsen Bauausführungen, von dem vorhandenen Personale mitzuerledigen sind. Das aus Anlafs von Neubauten erforderliche Baupersonal darf erst mit Beginn der Bautätigkeit eingestellt und darüber rechtzeitig vor Vollendung der Bauausführung anderweit verfügt werden (F. O., Wirtschaftsordnung, § 21).

letzteren rund 12 km[122]) hatte. Es ist hierbei noch zu bemerken, dafs auch die Ausführung der Hochbauten den Baubeamten des Bauingenieurfaches, wie dies bei der preufsischen Staatsbahnverwaltung üblich ist, unterstand.[123]) Die Länge der Bauaufsichtsbezirke betrug rund 4 bis 5 km, je nach der Art der Bauwerke bemessen.

Das Bureau der Bauabteilung besteht meist aus einem nichttechnischen und einem technischen Bureaubeamten (Eisenbahnsekretär oder ein Anwärter), 1 Landmesser und je nach Bedarf einem oder mehreren Technikern (Bauassistenten oder auch Eisenbahnzeichnern).

Da die Bauaufsichtsbeamten vielfach aus der Reihe der technischen Anwärter für den Betriebsdienst (Bahnmeisterdienst) genommen zu werden pflegen, so ist ein Wechsel in dem der örtlichen Bauleitung überwiesenen Bauaufsichtspersonal oft nicht zu vermeiden. Ein solcher Wechsel ist jedoch während einer Bauausführung nicht sachdienlich und ebensowenig erwünscht, wie ein Wechsel in der Person des Bauleiters. Da nun aber in der Eisenbahnverwaltung auf ein gewisses Mafs von Neubauausführungen ständig gerechnet werden darf, so erscheinen Mafsnahmen, welche geeignet sind, eine gröfsere Stetigkeit auch in die Personalverhältnisse der mittleren technischen Hilfskräfte der Neubauverwaltung zu bringen, beachtenswert.[124])

Hinsichtlich des möglichst zu vereinfachenden schriftlichen Verkehrs des Bauabteilungsvorstandes mit dem Streckenbaumeister und den nachgeordneten Beamten auf der Strecke ist auf die Zweckmäfsigkeit der Verwendung der sogenannten Schriftwechselbücher hinzuweisen (Merkbücher, die auf dem umklappbaren Umschlag die Adressen der Bauabteilung bezw. des Beamten oder der Dienststelle ein- für allemal tragen).

Im übrigen kommt die Bureauordnung für die Inspektionen, besonders § 13 derselben (vordruckmäfsige und urschriftliche Behandlung der Geschäftssachen; das Kopierverfahren) in Betracht. Auch die Verwendung von Durchschreibebüchern hat sich bewährt.

2. Die Aufgaben der Bauabteilung.

a) Beachtung der Wirtschaftlichkeit während der Bauausführung. Einhaltung des Bauentwurfes und Kostenanschlages. Naturalleistungen der Beteiligten. Ansprüche der Anlieger an staatlichen Wegen. Die Bauausführung hat nach den festgestellten Entwürfen zu geschehen. Erhebliche Abweichungen, mögen sie in einer wesentlichen Ausdehnung der Bauten oder in einem Unterlassen der Ausführung wesentlicher Teile der Entwürfe bestehen, sind ohne die vorherige ministerielle Genehmigung nicht statthaft. Die Feststellung eines Entwurfes schliefst jedoch keineswegs die unbedingte Notwendigkeit in sich, die vorgesehenen Anlagen sämtlich und in dem veranschlagten Umfang auszuführen. Erweisen sich daher die bewilligten Mittel zur Vollendung des geplanten Baues in allen seinen Teilen nicht als ausreichend, so ist zu prüfen, in welcher Weise die Innehaltung der zur Verfügung stehenden Mittel durch Weglassung nicht unbedingt notwendiger Anlagen oder durch sonstige zuverlässige Einschränkungen der Ausgaben sichergestellt werden kann.[125])

In Beachtung dieser Grundsätze ist es Aufgabe der bauausführenden Beamten, sparsam zu wirtschaften. Sie haben auf die möglichst einfache, technisch und wirtschaftlich zweckmäfsigste Ausführung der Entwürfe Bedacht zu nehmen. Es ist ihre Pflicht, vor und bei der Ausführung auch ohne Anregung wiederholt zu prüfen, ob etwa eine Änderung des Entwurfes

---

[122]) Im Flach- oder Hügelland sind die Bezirke der Streckenbaumeister oft länger gewählt, in einem einzelnen Falle z. B. bis 27 km.

[123]) Vergl. § 15 d. S. 498 und dagegen die Bauleitung der badischen Bodenseegürtelbahn, bei der ein zahlreiches Hochbaupersonal mitwirkte (s. § 10 unter 2. a, S. 460).

[124]) Eine Anrechnung der bei der Neubauverwaltung zurückgelegten Dienstzeit oder die Schaffung einer bestimmten Zahl etatsmäfsiger Stellen für mittlere Baubeamte würde u. E. sich tatsächlich, wenn vielleicht auch nicht unmittelbar nachweisbar, bezahlt machen. Auch würde der Übergang vieler tüchtiger Kräfte zu anderen Verwaltungen und damit der Verlust der besonders für die Eisenbahnverwaltung wertvollen Erfahrungen aller Voraussicht nach sich vermindern.

[125]) Siehe F. O. II., W. O. § 20.

und eine Herabminderung der Baukosten, z. B. durch Gewährung geringer Entschädigungsbeträge oder durch einfachere Anlagen an Stelle geplanter kostspieligerer Anlagen, angängig und deshalb wirtschaftlich geboten sei oder ob sich etwa nachträglich die Herstellung einer geplanten Anlage als entbehrlich erweist. Ist dies der Fall, so wird an die vorgesetzte Behörde (Eisenbahndirektion) zu berichten sein. Aufserdem werden die Baubeamten eigenmächtige, mit Mehrkosten verknüpfte Abweichungen von genehmigten Plänen und Anschlägen unbedingt zu vermeiden haben.[126])

Kommen solche Abweichungen dennoch vor, so sind ebenso wie bei unzureichender Veranschlagung von Bauten, gegebenenfalles die beteiligten Beamten persönlich verantwortlich.

Der Eintritt von Ersparnissen darf nicht als Gelegenheit benutzt werden, um neue, über den ursprünglichen Plan hinausgehende Bauausführungen zu beantragen. Als Regel ist festzuhalten, dafs die Ersparnisse als solche zu verrechnen, die neuen Forderungen aber gehörigen Ortes und in vorgeschriebener Weise geltend zu machen sind (s. W. O. § 7 [14]).

Neben der Eisenbahndirektion hat innerhalb seines Geschäftsbereichs auch der bauleitende Beamte die Sorge dafür, dafs die von den Beteiligten (Gemeinden, Kreisen, Provinzialverbänden, Einzelnen) übernommenen Naturalleistungen, insbesondere die Herstellung von Zufuhrwegen, von sonstigen Wegeanlagen, Brücken, Gräben oder Veränderungen bestehender Wegeverbindungen rechtzeitig und sachgemäfs ausgeführt werden.

Der Anbau von Häusern oder die Schaffung neuer Zugänge an Bahnhofsvorplätzen oder sonstigen Wegeanlagen, die auf Kosten des Staates hergestellt sind, sind nicht zu dulden; wegen Regelung derartiger Ansprüche der Anlieger hat der bauleitende Beamte der Eisenbahndirektion Anzeige zu erstatten.

Geringfügige Nebenanlagen, wie Grabenbrücken oder Seitenwege, die meist im gewachsenen Boden liegen bleiben können und dann in der Regel kaum Unterhaltungskosten verursachen, sind, soweit sie nicht wohlfeiler in der Form von Grunddienstbarkeiten eingerichtet werden können, den anliegenden Berechtigten zur eigenen Herstellung und Unterhaltung zu überlassen, wenn die zu gewährende Entschädigung unter dem Betrage bleibt, den die Verwaltung bei Herstellung und Unterhaltung solcher Anlagen aufwenden müfste.

b) Der Grunderwerb. Nach der landespolizeilichen Prüfung, Genehmigung und vorläufigen Feststellung der Pläne und des Kostenanschlages durch den Minister der öffentlichen Arbeiten wird zunächst mit dem Grunderwerb begonnen, der entweder auf dem Wege gütlicher Vereinbarung oder auf dem Wege der Enteignung nach dem gesetzlich vorgeschriebenen Verfahren erfolgt, das unter Umständen auch dringlich gemacht werden kann.[127])

Für die Beschleunigung des Baubeginns genügt jedoch die Einholung der „Bauerlaubnis“ von den Eigentümern unter Vorbehalt aller ihrer Rechte. Diese Einholung ist in der Regel Aufgabe der Baubeamten.[128]) Die Erreichung dieses ebenso dringlichen wie wichtigen Zieles wird denselben um so leichter fallen, je vertrauter dieselben schon mit Land und Leuten sind.[129])

Ein Muster für die Besitzabtretungserklärung (Bauerlaubnis) ist auf S. 263 des Kap. I gegeben. Ehe nun ein Grundstück in Besitz genommen wird, hat eine Feststellung und Abschätzung des Bewirtschaftungs(Kultur-)zustandes, des Aufwuchses und der Bestellung des betr. Grundstückes gemeinschaftlich mit dem schriftlich einzuladenden Besitzer zu erfolgen. Man zieht Vertreter des Kreises, welcher den Grund und Boden zu stellen verpflichtet ist, und ferner zweckmäfsig das Feldgericht oder im Notfall andere unabhängige Sachverständige, z. B. Lehrer an landwirtschaftlichen Schulen zu.[130]) Über diese auf Grund des Bauerlaubnisvertrages vorzunehmende Abschätzung wird eine Verhandlung aufgenommen, von welcher ein Muster nachstehend mitgeteilt ist.

---

[126]) Vergl. Die Sicherstellung des Einverständnisses des Unternehmers (S. 517) bei Änderungen des Entwurfs.

[127]) Vergl. Kap. I: Der Grunderwerb, § 34, S. 261.

[128]) F. O. II., W. O. § 20, S. 42.

[129]) Auch aus diesem Grunde empfiehlt es sich, dafs derselbe höhere technische Beamte, dem die Leitung der ausführlichen Vorarbeiten oblag, auch bei der Bauausführung beteiligt wird.

[130]) Vergl. Preise für Aufwuchs Kap. I, § 19, S. 140.

Muster XII. Abschätzungsverhandlung.

Verhandelt . . . . den . . . ten . . . . 19 . . .

Anwesend:

Seitens der Königl. Eisenbahnbau-Abteilung:

. . . .

Seitens des Kreis-Ausschusses des Kreises:

. . . .

Seitens der Beteiligten: . . . .

. . . .

Zum Zwecke der Übergabe des zum Neubau der Bahnlinie von . . . . nach . . . . in der Gemarkung . . . . erforderlichen Grund und Bodens und zwar . . . . war auf heute Termin angesetzt und waren die neben aufgeführten Personen erschienen. Seitens des Vertreters der Königlichen Eisenbahnbau-Abteilung wurde den Beteiligten die zum Bahnbau erforderliche Fläche örtlich angezeigt und sodann zu der in § 3 des Bauerlaubnis-Vertrages vorgeschriebenen Abschätzung des Kulturzustandes, des Aufwuchses bezw. der Bestellung der betreffenden Grundstücke geschritten und das Ergebnis dieser Abschätzung in die beigefügte Nachweisung eingetragen und letztere von den beteiligten Grundbesitzern bezw. Pächtern zum Zeichen der Anerkennung unterschrieben. Die Besitzergreifung der erforderlichen Fläche durch die Kgl. Eisenbahndirektion ist hiermit erfolgt.

Vorgelesen — Genehmigt — Unterschrieben

. . . .

c) Die Bauausführung. α. Vergebung der Baustoffe und Arbeiten. Sobald die Besitzabtretung für genügende Strecken gesichert ist, wird die Ausschreibung zunächst der etwa von der Verwaltung zu liefernden Baustoffe[131]), wie z. B. des Zementes, dann der Erdarbeiten, Wege- und Brückenbauten in die Wege geleitet. Ehe eine Ausschreibung erfolgt, müssen die Unterlagen für die Verdingung fertiggestellt und erforderlichenfalls genehmigt sein. Bei gröfseren Arbeiten, insbesondere Erdarbeiten, bildet die öffentliche Ausschreibung die Regel. Doch wird man in jedem einzelnen Falle zu prüfen haben, ob sich etwa eine engere Ausschreibung empfiehlt. Bei letzterer ist zu beachten, dafs der Mindestfordernde den Zuschlag erhalten mufs. Die Aufgabe, innerhalb der durch die Vorschriften gezogener Grenzen geeignete Unternehmer zu gewinnen, ist die verantwortungsvollste Aufgabe des bauleitenden Beamten bezw. der Bauverwaltung.

Bei den Ausschreibungen, besonders bei Hochbauten, ist noch zu erwägen, ob man die Baustoffe mit den Arbeiten getrennt oder zusammen verdingt. Im ersteren Falle müssen die angelieferten Baustoffe (Steine u. s. f.) für sich abgenommen und unter Aufsicht gestellt werden. Über diese allmähliche Verwendung mufs dann Buch geführt werden, was eine erhebliche Belastung des Aufsichtspersonals darstellt.

Bei der Ausschreibung sind die in §§ 4 u. 5 dieses Kapitels erörterten Vorschriften zu beachten. Es kommen aber auch die noch giltigen Vorschriften der §§ 26, 29 bis 32 der früheren Neubauordnung in Betracht, die nachstehend mit dem Muster einer Bekanntmachung wiedergegeben sind.

Verfahren bei Vergebung von Leistungen und Lieferungen.

Im Allgemeinen.

§ 26

enthält die Vorschriften der allgemeinen Bestimmungen unter I.: Arten der Vergebung (s. S. 368).

[131]) Für deren Unterbringung durch Anmietung oder Herstellung von Schuppen dann rechtzeitig zu sorgen ist.

Verdingung im Wege des Ausschreibungsverfahrens.

§ 29.

Grundlagen für die Ausschreibung.

Allen Ausschreibungen sind die vom Minister festgestellten allgemeinen Bedingungen[132]) und, soweit seitens der Eisenbahndirektion besondere technische Bedingungen vorgeschrieben sind, auch die letzteren zugrunde zu legen. Die für die einzelnen Bauausführungen etwa sonst noch erforderlichen Sonderbedingungen sind von dem Abteilungsvorstand in der Regel selbständig aufzustellen; in besonderen Fällen ist zu denselben rechtzeitig die Genehmigung der Eisenbahndirektion einzuholen.

Es ist darauf zu achten, daß die Bedingungen alles dasjenige enthalten, wodurch die Brauchbarkeit und Tüchtigkeit der Ausführung oder Lieferung in zweckmäfsiger Weise gesichert wird, daß jedoch nicht darüber hinaus Forderungen in die Bedingungen aufgenommen werden, welche die Preise unnötig verteuern.

§ 30.

Öffentliche Bekanntmachungen (s. Muster XIII, S. 517).

Zu den öffentlichen Bekanntmachungen sind die Regierungsamtsblätter oder die amtlichen Kreisblätter bezw. die deren Stelle vertretenden, zu kreisamtlichen Bekanntmachungen bestimmten, Anzeigeblätter und sofern es sich nicht um Bekanntmachungen handelt, welche lediglich für einzelne Kreise der Industrie und des Gewerbestandes von Interesse sind — auch der Reichs- und Staatsanzeiger zu benutzen. Aufserdem können auch andere Zeitungen zu derartigen Bekanntmachungen benutzt werden, jedoch bleibt der Eisenbahndirektion die Bestimmung darüber vorbehalten, welche Zeitungen zu diesem Zweck überhaupt geeignet erscheinen. Liegt eine umfassendere Verbreitung im fiskalischen Interesse, so ist in erster Reihe das Zentralblatt der Bauverwaltung zu berücksichtigen. Für die Bekanntmachungen in den Privatzeitungen ist die Vermittelung des „Invalidendank" in Anspruch zu nehmen, sofern nicht besondere Umstände ein abweichendes Verfahren begründen.

§ 31.

Kontrolle der eingegangenen Angebote.

Alle Angebote sind bei ihrem Eingange mit einer laufenden Nummer und mit einem Vermerk über die Zeit des Eingangs zu versehen, aufserdem aber in ein besonderes Verzeichnis unter Angabe der Nummer und der Zeit des Eingangs einzutragen; sie dürfen erst im Termine geöffnet werden und sind bis dahin unter Verschlufs zu halten.

Auf Verlangen ist über die Abgabe des Angebotes eine Empfangsbescheinigung mit Angabe der Nummer und der Zeit der Einlieferung zu erteilen.

§ 32.

Termin zur Eröffnung d. Angebote. Zulassung d. Anbieter.

[1] Zu dem pünktlich abzuhaltenden Termine zur Eröffnung der Angebote haben nur die Bewerber und deren Bevollmächtigte, nicht aber unbeteiligte Personen Zutritt.

Eröffnung u. Verlesung d. Angebote. Protokollführer.

[2] In dem Termine werden die bis dahin eingegangenen, mit dem vorgedachten Verzeichnisse verglichenen Angebote von dem Vorstand der Bauabteilung unter Zuziehung eines zweiten Beamten als Protokollführer eröffnet und — mit Ausschlufs der darin enthaltenen Angaben über Bezugsquellen — verlesen.

Niederschrift.

[3] Über den Gang der Verhandlungen wird eine Niederschrift aufgenommen, in welche die Angebote nach dem Namen der Bewerber und dem Datum, sowie die Preise der einzelnen Angebote und die Nebenbedingungen — mit Ausnahme der Angaben über Bezugsquellen — aufzunehmen sind. Eine hiervon abweichende Abkürzung der Niederschrift ist nur bei Verdingungen zulässig, bei denen zahlreiche Einzelpreise in den einzelnen Angeboten in Betracht kommen. Die Angebotsschreiben selbst werden der Niederschrift beigefügt und von dem den Termin leitenden Abteilungsvorstand auf der Titelseite und, sofern die Angebote aus mehreren Blättern oder Bogen bestehen, auf jedem Blatte mit einem entsprechenden, unterschriftlich zu vollziehenden Vermerke versehen.

Die Niederschrift wird verlesen, von den erschienenen Bewerbern und Bevollmächtigten mit vollzogen und stets in Gegenwart des den Termin leitenden Beamten abgeschlossen. Rasuren, Änderungen oder Verbesserungen in der Niederschrift oder deren Anlagen sind unzulässig unbeschadet der rechnungsmäfsigen Feststellung der Angebote. Während der Dauer der Ver-

[132]) Vergl. die Erlasse vom 17. Juli 1885 — IIa (b) 12252 (E.-V.-Bl. 1885 S. 180); 26. Okt. 1888 — IIa 14853; 15. November 1890 — I (IV) 12684; 5. September 1892 — IV (I) 3337 und 6. Febr. 1895 — I (IV) 13539 (E.-V.-Bl. 1895 S. 23).

handlungen erforderlich werdende Änderungen oder Verbesserungen der Niederschrift sind am Rande der letzteren durch den den Termin leitenden Beamten und den Protokollführer zu bescheinigen. Eine Veröffentlichung der Angebote, sowie der Niederschrift ist nicht statthaft. Die letztere und deren Anlagen sind bis nach erfolgter Zuschlagserteilung und mit Ausnahme derjenigen Zeit, während welcher dieselben der weiteren Bearbeitung unterliegen, unter Verschlufs aufzubewahren.

Einsendung der Submissions-Schriftstücke.

[4] Ist der Abteilungsvorstand zur Zuschlagserteilung nicht berechtigt — § 14 —, so ist die Niederschrift mit einer vergleichenden Zusammenstellung, in welcher der Mindestfordernde obenan zu stellen ist und die übrigen Angebote aufsteigend zu folgen haben, ohne Verzug der Eisenbahndirektion zur Beschlufsfassung wegen Erteilung des Zuschlages vorzulegen. Beizufügen sind die ordnungsmäfsig gehefteten und numerierten Angebote, sowie ein vollständiges Exemplar der Submissions-Bedingungen. Aufserdem sind in dem Begleitbericht über die Leistungsfähigkeit der in Betracht kommenden Bewerber die erforderlichen Angaben und zugleich bestimmte Vorschläge für die Erteilung des Zuschlags zu machen. Wenn nach der Ansicht des Abteilungsvorstandes kein Zweifel besteht, welchem der Bewerber der Zuschlag zu erteilen ist, kann mit diesem Bewerber unter Vorbehalt der höheren Genehmigung bereits Vertrag abgeschlossen und letzterer zur Erteilung dieser Genehmigung dem Bericht beigefügt werden, vorausgesetzt, dafs dadurch die Einsendung der Submissions-Schriftstücke nicht verzögert wird.

Nachstehend ist das Muster der Bekanntmachung einer Ausschreibung, veröffentlicht im Zentralblatt der Bauverwaltung No. 36 vom 6. Mai 1903, wiedergegeben.

Muster XIII. Öffentliche Bekanntmachung einer Ausschreibung.

Die Erd-, Böschungs-, Wegebefestigungs-, Maurer- und Tunnelarbeiten des Loses V der Neubaustrecke Rückers-Reinerz-Landesgrenze von Station 71+0 bis 129+25 (insgesamt 89 000 cbm Erd- und Felsbewegung, 3500 qm Wegebefestigung und 2700 cbm Mauerwerk der Brücken und Durchlässe) sollen im Ganzen einschliefslich der Herstellung des 575 m langen Tunnels durch den Ratschenberg und der Oberbauarbeiten von Station 64 bis 102 im Wege öffentlicher Ausschreibung vergeben werden.

Bedingungen können hier eingesehen oder gegen postfreie Einsendung von 2 Mark in bar — nicht Briefmarken — bezogen werden. Die Angebote sind mit der Aufschrift: **„Angebot für Los V der Neubaustrecke Rückers-Landesgrenze“** versehen, bis zu dem am **8. Juni 1903, Mittags 12 Uhr,** im Bureau der hiesigen Bauabteilung stattfindenden Termine an die unterzeichnete Bauabteilung versiegelt und postfrei einzureichen. Zuschlagsfrist 6 Wochen.

Angebote ohne die vorgeschriebenen Proben werden nicht berücksichtigt. Die Anbieter haben sich über ihre Leistungsfähigkeit, insbesondere im Tunnelbau, durch Zeugnisse auszuweisen. Die Lage-, Höhen- u. s. w. Pläne sind hier einzusehen.

Reinerz, den 30. April 1903.

Königliche Eisenbahn-Bauabteilung. [69344]

Hinsichtlich des Verhältnisses des Bauleitenden zu den Unternehmern wird auf die Bemerkungen auf S. 367 Bezug genommen. Wichtig ist es auch, um Mifsverständnisse auszuschliefsen, von vornherein die Art der Vollmacht des Vertreters des Unternehmers, welcher auf der Baustelle ständig anwesend ist, klarzustellen (siehe Anmerkung 40 zu § 14 der allgemeinen Bedingungen, S. 414).

Bei Entwurfsänderungen oder Ergänzungen während der Bauausführung, die zu Nachforderungen des Unternehmers Veranlassung geben können, ist, abgesehen von der etwa erforderlichen Genehmigung der Behörde, zweckmäfsig auch das schriftliche Einverständnis des Unternehmers, dafs er die betr. Arbeiten unter den vertraglichen Bedingungen und Einheitspreisen ausführen wolle, einzuholen. Insbesondere wird man dort vorsichtig verfahren müssen, wo die Arbeiten auf Rechnung eines Dritten auszuführen, bezw. zu leiten sind (vergl. auch die Bestimmung in § 10[6] der besonderen Bedingungen zur Herstellung des Bahnkörpers § 6, S. 514 und § 16[2], S. 395 unter 5. u. S. 396 unter 6. u. 9.).

Bei der Beobachtung und Regelung des Arbeitsfortschrittes, die zu den wichtigsten Aufgaben der Bauleitung gehört, ist zu prüfen, ob die Zahl der von den Unternehmern angestellten Arbeitskräfte genügt, um eine bestimmte Leistung (z. B. Erdarbeit, Mauerarbeit u. s. f.) innerhalb der festgesetzten Frist fertigzustellen.

Hierbei ist, ebenso wie bei Aufstellung des Bauausführungsplanes (vergl. S. 510), die Kenntnis der Einheit von Tagewerken erforderlich, welche zur Ausführung der Einheit einer bestimmten Leistung (z. B. 1 cbm Mauerwerks u. s. f.) aufgewendet werden mufs.

So erfordert[133]) für mittlere Verhältnisse nach Göring

1 cbm Erdarbeit für Gründungen . . . . . 0,25 Tagewerke
1 cbm Freimauerwerk aus Ziegeln . . . 1,25 bis 2,0 „
1 cbm „ „ Bruchsteinen . 3,5 „ 4,0 „

und nach Kap. III, § 10, S. 31 des I. Bandes des Handbuchs der Ingenieurwissenschaften

1 cbm Abtragsboden aus losem Sand zu gewinnen 0,5 bis 0,9 Tagewerke
1 cbm schweren Lehm und Ton, Mergel, festen, groben Kies . . . . 1,5 „ 2,3 „

Wegen der erforderlichen Fördergeräte ist auf § 19 des Kap. III, Band I, 3. Aufl. des Handbuches hinzuweisen.

Sind auf der Strecke Hochbauten auszuführen, so ist wie bei Privatbauten die ortspolizeiliche Bauerlaubnis, bei Wohngebäuden aufserhalb einer im Zusammenhange gebauten Ortschaft (auch für Bahnwärterwohnhäuser) die Ansiedelungsgenehmigung bei der Ortspolizei einzuholen.

Es folgt dann die Ausschreibung der Hochbauten[134]) und des Bettungsstoffes, des Verlegens des Oberbaues und der Wegebefestigungen (Bahnhofspflasterungen) und die Vergebung der äufseren und inneren Ausstattung und Einrichtung der Gebäude und Bahnanlagen.

Die Sorge für eine rechtzeitige Anlieferung der für die Herstellung des Oberbaues erforderlichen Oberbauteile und die Ermittelung zweckmäfsiger Gewinnungsstellen und die Beschaffung der Bettungsstoffe, sowie deren zweckmäfsige Lagerung, soweit sie im Vorrat beschafft werden, ist eine wichtige Aufgabe der Bauverwaltung, bei der sich der bauleitende Beamte gleichfalls zu beteiligen hat. Zur Vorbereitung der Verlegung des Oberbaues dient die Aufstellung einer Bedarfsübersicht, die auch bildlich dargestellt werden kann, unter Berücksichtigung der Bahnhöfe und der etwa zur Verwendung kommenden verschiedenen neuen oder altbrauchbaren Oberbauanordnungen.

Man wird hierbei und auch bei der Beförderung der Oberbauteile von den Niederlagen auf die Strecke die Zahl der erforderlichen Ausgleichschienen in den Bögen, längeren Schienen für die Brücken und Wegeübergänge, sowie die verschiedene Zahl von Schwellen und Stofs-Unterlagsplatten in den starken Krümmungen und Neigungen ebenso zu berücksichtigen haben, wie die rechtzeitige Beschaffung der Übergangslaschen zwischen den verschiedenen Schienenquerschnitten beim Querschnittswechsel und zum Anschlufs an die Weichen.[135])

Die Beschaffung und Aufstellung der zur Ausrüstung der Bahnstrecke erforderlichen Maschinen und Zubehör, Pumpen, Wasserkrane, Hebekrane, Waagen, Aufzüge u. s. f. erfolgt meist durch die Eisenbahn-Direktion und die Aufstellung der Anlagen durch die Bauabteilung unter Mitwirkung der zuständigen Werkstätten- und Maschineninspektionen.

---

[133]) Hütte, 18. Abschnitt, Der Eisenbahnbau, S. 480.

[134]) Siehe über die gleichzeitige Vergebung von Arbeiten und Baustoffen S. 515.

[135]) Siehe F. O. II. § 37 (10), S. 52/54.

Auch an dieser Stelle ist auf die Verpflichtung der Bauverwaltung hinzuweisen, dafs die Wirtschaftlichkeit und Gerechtigkeit eine regelmäfsige und schleunige Zahlungsleistung für ausgeführte Arbeiten verlangt, nicht nur an die etwaigen eigenen Arbeiter, sondern auch an die Unternehmer. Namentlich ist für eine tunlichste Beschleunigung der Aufstellung der Abschlagszahlungen zu sorgen und es mufs deshalb darauf hingewirkt werden, dafs von den betreffenden Stellen die Unterlagen rechtzeitig eingehen.

Es wird dann auch Aufgabe des bauleitenden Beamten sein, rechtzeitig für die Beschaffung des zur Zahlung, namentlich auch für gröfsere Abschlagsrechnungen erforderlichen Geldes bei der betreffenden zahlenden Kasse zu sorgen (vergl. die Baukassenordnung § 19).

β. Berücksichtigung wissenschaftlicher Forschungen. Die Direktion der geologischen Landesanstalt in Berlin, bezw. diejenige des Grofsherzogtums Hessen in Darmstadt, wird alljährlich im Frühjahr von den Eisenbahndirektionen über gröfsere bevorstehende Erdarbeiten benachrichtigt. So ist den Anstalten Gelegenheit geboten, sich mit den bauleitenden Beamten wegen Entsendung eines Geologen in Verbindung zu setzen, um von neuen, beim Bau geschaffenen Aufschlüssen vor der Wiederzuschüttung oder Verwitterung Kenntnis zu nehmen.

Auch liegt es in manchen Fällen im Vorteil der Bauverwaltung, sich mit den Landesgeologen auch noch während der Bauausführung in Verbindung zu setzen, so z. B. in rutschendem Gelände, bei schwieriger Wasserbeschaffung u. s. f.

Auch die Erhaltung der Fundgegenstände ist im Auge zu behalten. § 14^{10} der allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Erd-, Fels-, Rodungs- und Böschungsarbeiten im Bereich der preufs.-hess. Staatsbahnen (s. S. 415) verpflichtet die Unternehmer zur sofortigen Ablieferung von Fundgegenständen von naturhistorischem oder künstlerischem Werte.

Das Merkbuch, Altertümer aufzugraben und aufzubewahren (Berlin 1888, Ernst Siegfried Mittler & Sohn) gibt bemerkenswerte Winke über eine zweckmäfsige Behandlung der Fundgegenstände beim Aufdecken von Altertümern und deren Verpackung und Versendung. Das Büchlein sollte bei keiner Bauabteilung fehlen.

Neuerdings hat der preufsische Minister der öffentlichen Arbeiten angeordnet, dafs die Baubeamten, sobald ein Fund zu ihrer Kenntnis gelangt, sofort die Direktion des Museums für Völkerkunde in Berlin telegraphisch zu benachrichtigen haben, damit dieselbe das Geeignete zur Bergung des Fundes an Ort und Stelle veranlassen kann. Bei den Bauarbeiten ist möglichst hierauf Rücksicht zu nehmen, ohne den Fortgang der Arbeiten in unzulässiger Weise zu stören oder den Unternehmern Grund zu Entschädigungsansprüchen zu geben.[136])

γ. Der Arbeitszugbetrieb. Einen wichtigen Abschnitt in der Bauausführung einer Eisenbahnlinie bildet die Einrichtung des Arbeitszugbetriebes mit den endgiltigen, normalspurigen oder auch schmalspurigen Betriebsmitteln der Verwaltung. Zur Eröffnung derselben bedarf es (auch schon für den Arbeitszugbetrieb der Unternehmer) der Erlaubnis der Landespolizeibehörde (Regierungspräsidenten).

Bei der Einrichtung des Arbeitszugbetriebes durch die Verwaltung sind zweckmäfsig die in einer von der zuständigen Eisenbahndirektion zu erlassenden Anleitung (s. Muster XIV) und in den Sicherheitsbestimmungen (s. S. 525) niedergelegten Grundsätze zu beobachten. Wie überhaupt, so handelt es sich auch hier darum, den

---

[136]) Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen 1903, S. 1355.

Kreis der Verantwortlichkeit der einzelnen Beamten, namentlich des Zugführers und des Weichenstellers, genau abzugrenzen und dieselben mit ihren Vorschriften bekannt zu machen. Die notwendigen Ausstattungsgegenstände und Geräte für die Stationen (Weichenlaternen u. s. f.) und die Strecke müssen vor Betriebseröffnung des Arbeitszugbetriebes rechtzeitig beschafft werden. Ein Beispiel der Diensteinteilung eines Hilfsweichenstellers, welcher in Abwesenheit des Zugführers den Stationsbeamten während der Zeit des Arbeitszugbetriebes bis zur Überweisung des dauernd für den Betrieb bestimmten Beamten zu vertreten hat, ist gleichfalls beigegeben (s. Muster XVII, S. 526). Für die Arbeitszüge auf den Neubaustrecken ist die Dienstvorschrift für Beförderung der Arbeitszüge, für den betreffenden Direktionsbezirk erlassen (so z. B. für die Eisenbahndirektionsbezirke Frankfurt a. M., Mainz und Saarbrücken vom 1. Juli 1904), gleichfalls giltig. Nach § 11 derselben hat der Vorstand der Bauabteilung die Aufstellung der Fahrpläne und die zur Sicherheit des Bahndienstes notwendigen Anordnungen zu veranlassen und der Eisenbahndirektion zur Genehmigung einzureichen.

Nach Beginn des Arbeitszugbetriebes wird man auf Verteilung der Bauteile für die Telegraphenleitung und deren Aufstellung bedacht sein, nachdem rechtzeitig die Beschaffung der Bauteile in die Wege geleitet war (vergl. § 12 der folgenden Anleitung, Muster XIV), wegen der Vorschrift der Einrichtung einer elektrischen Verbindung der Stationen, falls bei Dunkelheit mehr als ein Arbeitszug verkehrt.

Muster XIV.

Anleitung für den Arbeitszugbetrieb auf den Neubaustrecken.

A. Übergang von Arbeitszügen von Neubau- auf Betriebsstrecken.

§ 1.

Auf Betriebsstrecken dürfen Arbeitszüge, welche von den Neubaustrecken kommen, nur übergehen, nachdem die zuständige Betriebsinspektion die Genehmigung hierzu erteilt, auch die Fahrpläne und sonstigen Anordnungen für die Sicherheit festgesetzt hat.

Diese sowohl als auch die Anordnungen der zuständigen Betriebsbeamten sind genau zu beachten. Im übrigen gelten hierbei alle für den Betrieb erlassenen Vorschriften und Anweisungen in vollem Umfange, im besonderen die Dienstvorschriften

1. für die Beförderung der Arbeitszüge,
2. für die Benutzung der Kleinwagen,
3. für den Rangierdienst,
4. für die Meldung von Wagenbeschädigungen,
5. das Signalbuch.

B. Arbeitszüge auf den im Bau begriffenen, dem Betriebe noch nicht überwiesenen Strecken.

§ 2.

Die hier folgenden Bestimmungen sind Ergänzungen der Bahnordnung für Nebeneisenbahnen Deutschlands vom 5. Juli 1892 und sind neben dieser und den in § 1 genannten Dienstvorschriften selbst mafsgebend für den regelmäfsig einzurichtenden Arbeitszugbetrieb, zur Beförderung der Oberbauteile (Kies, Schotter, Schwellen, Schienen und Kleineisenzeug). In wie weit dieselben auch für die Erdbeförderung mit Lokomotivbetrieb giltig sein sollen, wird in jedem einzelnen Falle bestimmt.

§ 3.

Die Genehmigung zur Eröffnung des Arbeitszugbetriebes wird nach Einwilligung der Landespolizeibehörde seitens der Königlichen Eisenbahndirektion erteilt.

§ 4.

Läutetafeln Warnungstafeln

Die Vorstände der Bauabteilungen haben dafür zu sorgen, dafs vor Eröffnung des Arbeitszugbetriebes überall die Umgrenzung des lichten Raumes auf der Strecke vorhanden

ist, insbesondere ist dies bei der Überführung von Telegraphenleitungen zu beachten. Ferner sollen alle Wegeübergänge tunlichst übersichtlich hergestellt und an den nicht bewachten Wegeübergängen in den vorgeschriebenen Entfernungen Läutetafeln und Warnungstafeln aufgestellt sein.

Sollte die Beschaffung und Aufstellung der für den späteren Betrieb vorgeschriebenen Tafeln nicht zu ermöglichen sein, so sind einstweilig einfache Tafeln mit der vorschriftsmäfsigen Aufschrift aufzustellen.[187])

§ 5.

Schranken und Warnungstafeln.

Die wenigen Wegeübergänge, bei welchen eine Bewachung vorgeschrieben ist, müssen vor Beginn des Arbeitszugbetriebes mit Schranken und Warnungstafeln versehen sein. In Ermangelung endgiltiger sind aushilfsweise einfache Schranken aus Stangenholz, welche mit Kalk weifs angestrichen sind, und Warnungstafeln aus ungehobeltem Holze mit aufgeklebter Aufschrift in Form eines Anschlagzettels zu beschaffen und aufzustellen.

§ 6.

Hilfswärter, Hilfsweichensteller, Hilfsbremser und Hilfsschmierer.

Die Bedienung der zu bewachenden Wegeübergänge und der nicht verschlossen gehaltenen Weichen mufs durch vereidete Bahnpolizeibeamte erfolgen, welche den nach § 49 der Bahnordnung und den Bestimmungen über die Befähigung der Eisenbahn-Betriebsbeamten an sie zu stellenden Anforderungen genügen.

Die zur Bedienung der Bremsen einzustellenden Arbeiter brauchen zwar nicht vereidigt zu sein, müssen aber die Ausbildung genossen haben, welche von den im ordentlichen Betriebsdienste vorübergehend einzustellenden Hilfsbremsern verlangt wird.

Die Abteilungsvorstände haben spätestens 6 Wochen vor Beginn des Betriebes der Arbeitszüge Anträge auf Überweisung des erforderlichen Fahrparkes, der Maschinen und des Maschinen-Personals, sowie der nötigen Hilfs-Bahnwärter und Weichensteller zu stellen, auch diejenigen Arbeiter namhaft zu machen, welche sie zur Ausbildung als Hilfsbremser für geeignet erachten.

Die Überweisung und Ausbildung dieser Hilfsbeamten wird sodann seitens der Eisenbahndirektion veranlafst werden.

§ 7.

Wasserstationen.

Es ist ferner Vorsorge zu treffen, dafs die Arbeitszugmaschinen an den dazu bestimmten Stellen hinreichend mit Wasser versorgt werden können. Sollte die Errichtung vorläufiger Wasserstationen erforderlich sein, so ist deren rechtzeitige Inbetriebsetzung zu veranlassen.

§ 8.

Prüfung der Brücken.

Hinsichtlich der Prüfung des eisernen Überbaues der Brücken, welche auch für den Arbeitszugbetrieb erforderlich ist, sind die Vorschriften für die Überwachung und Prüfung von Brücken mit eisernem Überbau und die in jedem Falle zu erlassenden besonderen Anordnungen zu beachten.

§ 9.

Fahrplan.

Für jeden Arbeitszug ist vom Bauabteilungsvorstand ein Fahrplan[188]) unter Innehaltung der vorgeschriebenen Fahrzeiten aufzustellen und rechtzeitig an die betreffenden Beamten und Arbeiter zur Verteilung zu bringen.

Von diesem Fahrplan darf unter keinen Umständen abgewichen werden.

§ 10.

Jede einzeln fahrende Maschine ist als Zug zu behandeln. Wenn mehrere Arbeitszüge gleichzeitig dieselbe Strecke befahren sollen (vergl. § 12), ist für jeden ein besonderer Fahrplan aufzustellen, welcher für die einzelnen Züge oder Maschinen bestimmte Ort- und Zeitgrenzen festsetzt. In denselben müssen namentlich die Stationen, Signalzwischenstationen, Abzweigungen, auf welchen die Züge kreuzen oder überholt werden sollen, genau bezeichnet werden.

---

[187]) Beim Bauzugbetrieb auf Neubaustrecken erfordert das Befahren der unbewachten Wegübergänge besondere Vorsicht, da die Bewohner der Umgegend noch nicht mit dem Betrieb vertraut sind. Auch kann der Fahrplan nicht stets so genau eingehalten werden, wie nach der Betriebseröffnung, und er mufs auch öfter geändert werden.

[188]) Siehe Muster XIV, S. 525. Es empfiehlt sich für die Bauleitung, den Fahrplan zuerst bildlich herzustellen.

Der Fahrplan ist ferner derart festzusetzen, dafs die gewählte Geschwindigkeit dem Zustande der zu befahrenden Strecke entspricht, dafs die vorgeschriebene gröfste Geschwindigkeit in keinem Falle überschritten wird und dafs selbst, wenn geringe Versäumnisse beim Auf- resp. Abladen der Baugüter vorkommen, immerhin noch genügende Zeit verbleibt, um Betriebsstörungen zu vermeiden.

An diesen Fahrplänen ist mit der gröfsten Pünktlichkeit festzuhalten, und darf kein Zugführer bezw. Lokomotivführer seine Fahrt selbständig oder nach Verabredung mit einem anderen Zugbeamten ändern. Ohne einen Fahrplan darf überhaupt kein Zugführer bezw. Lokomotivführer einen Arbeitszug fahren. Beginnt die Fahrt des Arbeitszuges auf einer im Betriebe befindlichen Station, so hat der Zugführer, bezw. Lokomotivführer in jedem einzelnen Falle vor dem Beginn der Fahrt die Einwilligung hierzu vom diensthabenden Beamten einzuholen und darf die Station nur verlassen, wenn er sich die Überzeugung verschafft hat, dafs die zu durchfahrende Strecke frei ist.

Alle nach den obwaltenden Verhältnissen erforderlichen besonderen Vorschriften zu erlassen, auch die etwa notwendigen Signalvorrichtungen zu ergänzen, das Zug- und Streckenpersonal stets mit genauer schriftlicher Anweisung zu versehen, ist Sache und Pflicht des Bauabteilungsvorstandes.[139]) Derselbe hat auch darüber zu wachen, dafs jede Änderung des bestehenden Fahrplans dem Fahr-, Stations- und Bahnbewachungspersonal rechtzeitig mitgeteilt wird und dafs jedem neu eintretenden Beamten die bestehenden Fahrpläne und Bestimmungen vor Antritt des Dienstes eingehändigt werden.

Der Vorstand der Bauabteilung hat nur innerhalb seines Bezirkes das Recht, Fahrpläne zu erlassen. Berührt der Arbeitszug eine Betriebsstrecke, so mufs die Genehmigung der zuständigen Eisenbahnbetriebsinspektion zu dem Fahrplan vor Beginn der Fahrten eingeholt werden.

Sollten Arbeitszüge sich über die Grenzen einer Bauabteilung hinaus bewegen, so haben sämtliche beteiligten Vorstände den Fahrplan gemeinschaftlich festzusetzen, und durch ihre Unterschrift als mafsgebend anzuerkennen.

In einzelnen Fällen wird es unter geeigneten Umständen zweckmäfsig sein, wenn ein Abteilungsvorstand nach vorhergehender, schriftlicher Vereinbarung mit dem benachbarten Vorstande die Oberleitung des Arbeitszugbetriebes auch in einem Teile der Nachbarstrecke mit übernimmt.

Dieser Fall wird z. B. eintreten, wenn von einem Vorratsplatz aus die Oberbauteile u. s. w. zum Vorstrecken des Gleises über die betreffende Abteilungsgrenze hinaus Verwendung finden sollen und dergleichen mehr.

Für jede Änderung des Fahrplans mufs indessen jedesmal das Einverständnis der sämtlichen beteiligten Abteilungsvorstände bezw. der zuständigen Eisenbahnbetriebsinspektion vorher schriftlich eingeholt werden.

§ 11.

Arbeitszugbetrieb.

Hinsichtlich der Beförderung der Oberbauteile vor Kopf des Gleises, der Zusammensetzung der Züge zu diesem Zwecke, der Beförderung der den Arbeitszug begleitenden Arbeiter wird auf die „Vorschrift für die Herstellung des Oberbaues, insbesondere auf Neubaustrecken"[140]) verwiesen.

Bemerkt wird noch, dafs jeder in einem Arbeitszuge befindliche Wagen nicht früher an den Betrieb zurückgegeben werden darf, als bis derselbe vorher einer eingehenden Untersuchung auf seine Lauffähigkeit durch hierzu befähigte Werkstattsbeamten unterzogen worden ist, gleichviel, ob der Wagen längere oder kürzere Zeit dem Arbeitszuge angehört hat und zur Zeit der Abgabe völlig lauffähig erscheint.

Entgleiste und bei der Fahrt beschädigte Lokomotiven und Wagen sind nach den für die Betriebsstrecke erlassenen Bestimmungen zu behandeln.

Der Zugführer des Arbeitszuges ist besonders anzuweisen, dafs er die pünktliche Meldung jedes einzelnen Unfalles sofort auf dem kürzesten Wege an den Abteilungsvorstand bewirkt.

---

[139]) Vergl. die nachfolgenden Sicherheitsbestimmungen für den Arbeitszugbetrieb (S. 525) und die Muster XV und XVI auf S. 525 u. 526.

[140]) Herausgegeben 1897 von der Eisenbahndirektion Stettin. Zu ergänzen nach der Anweisung für das Verlegen des Oberbaues auf den preufs. Staatseisenbahnen, auch als Anhang im Oberbaubuch, Ausgabe 1902.

§ 12.

Der Betrieb bei Dunkelheit ist nur im äufsersten Notfalle gestattet und sind hierbei zur Verhütung von Gefahr die peinlichsten Vorsichtsmafsregeln anzuwenden. Namentlich müssen die Weichen, die Signale, die bewachten Übergänge und der Zug selbst vorschriftsmäfsig beleuchtet sein. Es müssen die zu durchfahrenden Stationen mit elektrischer Verbindung versehen sein, falls zwischen denselben mehr als ein Arbeitszug verkehrt. Auf dem ganzen Wege, welchen der Arbeitszug in der Dämmerung oder Dunkelheit zurücklegt, ist das Läutewerk der Lokomotive in Tätigkeit zu setzen und zu erhalten, oder in Ermangelung dessen die Dampfpfeife in Bewegung zu bringen.

§ 13.

Der Zugführer hat darauf zu achten, dafs die Umgrenzung des lichten Raumes durch abgelagerte Baugüter u. s. w. an keiner Stelle eingeschränkt, und dafs andererseits das Lademafs stets eingehalten werde, auch die Arbeitswagen nicht überladen werden.

§ 14.

Auf das Verbot des sogenannten „Schneppernsˮ wird besonders aufmerksam gemacht.

Das Stehenlassen einzelner Wagen oder geschlossener Züge auf offener Strecke zum Be- und Entladen u. s. w. während der Nacht ist unzulässig. Ist dies am Tage durchaus nicht zu vermeiden, so mufs nach gehöriger Feststellung und Verlegung der Wagen zur Verhütung von Zusammenstöfsen mit anderen Zügen, einzeln fahrenden Maschinen, Kleinwagen u. s. w. die Strecke auf eine Entfernung von 300 bis 400 m nach beiden Seiten durch Wächter, welche mit entsprechender Anweisung zu versehen sind, abgesperrt werden. Die auf freier Strecke zurückgelassenen Wagen dürfen weder getrennt, noch von der Stelle fortbewegt werden. Der Zugführer hat deshalb von diesen Wagen jedesmal den letzten in der Richtung des Gefälles stehenden Wagen und zwar bei Gefällen von $^1/_{300}$ und darüber mittels einer Kette und eines Vorhängeschlosses festzustellen.

Die auf freier Strecke zurückgelassenen Wagen müssen ferner möglichst bald, jedenfalls aber vor Eintritt der nächsten Dämmerung dem Zuge wieder eingereiht, und wenn dieselben nicht dem Zuge angehören, auf ein Nebengleis gesetzt, festgebremst und gehörig verlegt sein.

Dieselbe Vorschrift gegen das Forttreiben der Wagen durch Wind oder gegen andere Unfälle ist auch mit allen auf den einzelnen Gleisen aufgestellten Fahrzeugen anzuwenden (vergl. Dienstanweisung Nr. 4, § 1).

§ 15.

Kleinwagen.

Aufser den in der Dienstvorschrift über die Benutzung der Kleinwagen gegebenen Vorschriften wird bestimmt, dafs das Übergehen der Kleinwagen von der Neubaustrecke auf die anschliefsende Betriebsstrecke nur dann zulässig ist, wenn diese Fahrzeuge von geeigneten Beamten der Betriebsstrecke, Bahnmeistern u. s. w. begleitet werden und die in Betracht kommenden Stationen von dem Gange derselben rechtzeitig in Kenntnis gesetzt sind.

Auch auf der Neubaustrecke ist die Begleitung der Kleinwagen durch einen Beamten, welcher die Verantwortung für die Beachtung der bestehenden Vorschriften zu übernehmen hat, unbedingtes Erfordernis.

Die an der Bedienung dieser Fahrzeuge beteiligten, meist wenig geübten Arbeiter, Vorarbeiter u. s. w. sind möglichst eingehend auf die Gefahren aufmerksam zu machen, welche durch zu schnelles Fahren in starken Gefällen, in der Nähe der Wegeübergänge, der Weichen u. s. w. entstehen können, und anzuweisen, auf der ganzen Fahrt mit der gröfsten Aufmerksamkeit und Vorsicht zu Werke zu gehen.

Sämtliche Fahrzeuge, welche ohne Dampfkraft bewegt werden, müssen auf stark geneigten Strecken mit besetzten Bremsen versehen sein. Auf Strecken mit schwachem Gefälle genügt es, wenn von vier Wagen nur einer mit einer besetzten Bremse versehen ist. Letzterer mufs aber in Bezug auf die übrigen Wagen zuerst be- und zuletzt entladen werden.

§ 16.

Dienstanweisung.

Für die Bedienungsmannschaften des Arbeitszuges, des Lokomotiv- und Fahrpersonals gelten aufser den für den Betrieb erlassenen allgemeinen Bestimmungen die von der Direktion erlassenen besonderen Dienstanweisungen, deren genaue Kenntnis und Befolgung zur Pflicht gemacht wird. Arbeiter, welche längere Zeit den Dienst eines Beamten wahrzunehmen haben, sind auch mit allen Dienstanweisungen, Dienstgeräten u. s. w., welche der betreffende Beamte führen würde, auszurüsten.

Als Vorgesetzter des Lokomotiv- und Fahrpersonals fungiert der Abteilungsvorstand, bezw. dessen Vertreter innerhalb des ihnen überwiesenen Wirkungskreises.

Die Bauassistenten und Bauaufseher sind hinsichtlich ihrer Befugnisse und Berechtigungen den Bahnmeistern der Betriebsstrecke gleich zu erachten.

Den Lokomotivführern sind diejenigen Gebäude, welche noch nicht feuersicher eingedeckt sein sollten, oder schlecht gegründet erbaut sind, genau zu bezeichnen und ist denselben der Befehl zu erteilen, dafs sie beim Vorbeifahren an derartigen Stellen rechtzeitig das Ausblaserohr öffnen, die nach hinten gerichtete Klappe des Aschkastens schliefsen und langsam fahren, um auf diese Weise Brände und Unglücksfälle zu verhüten.

Die Zug- und Lokomotivführer haben ihrer Dienstanweisung gemäfs genaue Meldezettel zu führen und dieselben zu den vom Abteilungsvorstande festgesetzten Zeitpunkten pünktlich einzureichen.

Diese Fahrberichte sowohl als auch die Materialien-Empfangsbücher sind von dem Streckenbeamten zu bescheinigen.

§ 17.

Unfälle.

Alle auf der Neubaustrecke vorkommenden Unfälle sind sofort an die Eisenbahndirektion zu melden. An den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten und an das Reichseisenbahnamt sind derartige Vorfälle auf der Neubaustrecke nicht zu melden. Im übrigen ist die Dienstvorschrift für das Meldeverfahren und den Nachrichtendienst, sowie für die Verwendung der Hilfszüge und Hilfsgerätewagen bei Unfällen, Betriebsstörungen und aufsergewöhnlichen Ereignissen vom 1. Dezember 1902, sowie diejenigen über das Rettungswesen bei Verunglückungen auf Eisenbahnen (ausgegeben 1900) zu beachten. Die kurzen Winke für die Beamten zur vorläufigen Hilfeleistung vor Ankunft des Arztes bei Verletzungen sind den Beamten zugänglich zu machen.

Bei Tötung und schweren Verletzungen auf der Neubaustrecke hat der Abteilungsvorstand sofort (gemäfs der Unfallvorschriften) Anzeige an die Staatsanwaltschaft und die Ortsbehörde zu machen, auch so schnell als möglich die Tatsachen durch die Vernehmung der Zeugen festzustellen und die darüber aufgenommenen Verhandlungen der Eisenbahndirektion vorzulegen.[141])

Die Aussagen eidlich bekräftigen zu lassen oder unter Hinweis auf spätere Vereidigung entgegen zu nehmen, steht dem Abteilungsvorstande nicht zu.

§ 18.

In Betreff Beförderung von Personen und Gütern auf den im Bau befindlichen Strecken sind nachstehende Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche auf den Schienen der Neubaustrecken verkehrenden Beförderungsmittel, Lokomotiven, Wagen, Draisinen und Bahnmeisterwagen dürfen nur zu dienstlichen Zwecken und nur unter dieser Voraussetzung zur Beförderung der bei der Bauausführung beteiligten Beamten und der seitens der Bauverwaltung beschäftigten Arbeiter, sowie derjenigen Baustoffe und Geräte, welche Eigentum der Eisenbahnverwaltung sind, benutzt werden. Für die hiernach mit den Arbeitszügen zu befördernden Personen werden Erlaubniskarten nicht ausgefertigt, auch wenn der Arbeitszug eine Betriebsstrecke befährt, doch ist der mit der Führung des Arbeitszuges betraute Beamte persönlich dafür verantwortlich, dafs nur berechtigte Personen in den Zug aufgenommen werden.

Die Beförderung der Arbeiter mittels Arbeitszügen darf nur in besonderen Arbeiterbeförderungswagen, welche entweder geschlossen, oder mit einer 1,3 m hohen Umwährung umgeben sein müssen, erfolgen.

Auch die Bahnmeisterwagen müssen mit einer solchen Unwährung versehen sein, wenn dieselben durch Kurbelstangen von Arbeitern, welche auf dem Wagen stehen, bewegt werden.

Das etwa nachträglich erfolgende Aufsteigen des Arbeiters, welcher den Bahnmeisterwagen durch Stofsen in Gang gesetzt hat, darf immer nur von der Rückseite des Wagens erfolgen.

Frachtgüter jeder Art, welche nicht Eigentum der Eisenbahnverwaltung sind, dürfen nur mit Genehmigung der Eisenbahndirektion gegen Zahlung der von derselben festzusetzenden Fracht befördert werden.

Das Mitfahren auf der Lokomotive ist nur den in der Dienstanweisung für Lokomotivführer und Heizer aufgeführten Beamten gestattet, es treten jedoch für die im Bau befindlichen Strecken an Stelle: der Vorstände der Betriebsinspektionen die der Bauabteilungen, der

[141]) Vergl. § 14 der Dienstvorschrift für das Meldeverfahren u. s. w.

Bahnmeister, die Bauassistenten und Bauaufseher der bezüglichen Baustrecken, auch wird den auf der Bauabteilung beschäftigten Feldmessern das Mitfahren auf der Lokomotive gestattet.

Aufserdem ist auf Erfordern in dringenden Fällen dem Kassenarzt der Baukrankenkasse die Benutzung leer fahrender Maschinen und der Arbeitszüge gestattet.

§ 19.

Schlufsbestimmungen.

Werden die vorstehenden Bestimmungen und die einschlägigen Dienstanweisungen von den beteiligten Beamten genau befolgt, so steht zu erwarten, dafs Unregelmäfsigkeiten und Unfälle beim Arbeitszugbetriebe in den seltensten Fällen auftreten werden. Zuwiderhandlungen gegen die erlassenen Dienstanweisungen und Vernachlässigungen derselben werden mit der gröfsten Strenge geahndet.

§ 20.

Diese Bestimmungen und die zugehörigen Dienstanweisungen sind allen beim Betriebe der Arbeitszüge beteiligten Beamten, Unternehmern, Schachtmeistern, Arbeitern u. s. w. entsprechend zur Kenntnis zu bringen und ist hierüber ein besonderer Nachweis zu führen.

Muster XV. Fahrplan für einen Arbeitszug.

Eisenbahndirektionsbezirk . . . . Homberg, den . . . . 1904.

Bauabteilung Homberg.

Fahrplan B. A. H. No. 5

für einen Arbeitszug auf der Strecke von *Homberg* bis *Friedrichsort* zu Lasten de . . . . zur Beförderung von *Bettungskies*

in der Zeit vom . . . . *bis* . . . .

Grundgeschwindigkeit *15* km in der Stunde. Stärke des Zuges etwa 20 Achsen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11[142])	12
Entfernung	Stationen	Fahrzeit	Ankunft	Aufenthalt	Abfahrt	Kreuzung mit Zug	Überholung des Zuges	Überholung durch Zug	Kürzeste Fahrzeit		Es sind von 100 Wagenachsen zu bremsen	Bemerkungen
km		Min.	U. M.	Min.	U. M.	No.			Min.	Min.		
	Homberg (neu)				3^{10}						24(30)	Maschine setzt um. Entladen zwischen Friedrichsort und Homberg.
4,87	Friedrichsort .	19	3^{29}	21	3^{50}	6			15		„	
4,87	Homberg (neu)	100	5^{30}						15			

Dienstordnung: . . . . . . Aufgestellt: . . . . . . (Unterschrift.) . . . . . .

Die von der Bauabteilung herauszugebenden Sicherheitsvorschriften für den Arbeitszugbetrieb beziehen sich auf:

1. Das Betreten und Begehen der Bahnanlagen durch Unbefugte und die Arbeiter; das Verbot des Betretens der Schienenköpfe.
2. Das Überschreiten der Gleise vor dem Zuge, auch durch die Schrankenwärter beim Schliefsen der Schranken und den Aufenthalt in den Bahnhofsgleisen und Weichen, das Durchkriechen unter den Wagen.
3. Das Schieben der Wagen von Hand, das Hemmen und Festlegen der Wagen.
4. Das Betreten der Wagendecken und das Stehen oder Sitzen auf Tritten, Buffern, bewegten Wagen.
5. Das Ab- und Anhängen von bewegten Wagen und Zügen.
6. Das Schienentragen, das Auf- und Abladen schwerer Gegenstände.
7. Das Bewegen von Kleinwagen, mit Schienen u. s. w. beladen.
8. Das Liegenlassen von Gegenständen, Werkzeug u. s. f. in den Gleisen und Freihalten der Umgrenzung des lichten Raumes.
9. Arbeiten am Gleise und Sicherung der Arbeitsstelle.
10. Verantwortlichkeit des Zugführers und der Bremser.
11. Mitnahme und Aufenthalt der Arbeiter während der Fahrt.

[142]) Die eingeklammerte Zahl bedeutet die für die Zahl der Bremsachsen mafsgebende Geschwindigkeit. { bedeutet, dafs auf der betreffenden Strecke der letzte Wagen eine bediente Bremse haben mufs (vergl. Cauer, Die preufs. Staatsbahnen, I. Teil, S. 146).

Muster XVI. Beispiel.

Besondere Bestimmungen der Bauabteilung für die Zugführer während des Arbeitsbetriebes auf der Neubaustrecke A. bis B.

1. Auf den Stationen ist der Zugführer den Weichenstellern vorgesetzt und hat das Vorschubgeschäft ebenso wie auf freier Strecke verantwortlich zu leiten.

2. Aufser den für den Betrieb giltigen Dienstanweisungen hat der Zugführer die ihm übergebenen

a) Anleitung für den Arbeitszugbetrieb auf Neubaustrecken,

b) besondere Sicherheitsvorschriften für den Arbeitszugbetrieb

genau zu beobachten.

3. Er hat neben dem Fahrbericht für Betriebszwecke eine Zugmeldung nach Muster zu führen, in der nicht nur der Fahrbericht zu wiederholen ist, sondern aus der auch das Ab- und Einstellen der einzelnen Wagen, soweit nicht geschlossene Züge be- und entladen werden, hervorgehen mufs. Insbesondere sind genau die Stationen der Neubaustrecke anzugeben, innerhalb welcher die Ent- und Beladung der Baustoffe und Bauteile stattfindet und von welchem Unternehmer dieselben be- oder entladen sind. Es ist in der Kiesgrube oder an der Beladestelle auf volle Beladung der Wagen zu sehen und ist dieselbe in der zu führenden Nachweisung von beiden durch die abzugebende Unterschrift zugleich zu bescheinigen. Ferner ist auf ordnungsmäfsige und vollständige Entladung der Kieswagen zu halten, nur sind hierfür die mitgeteilten besonderen Vertragsbedingungen mafsgebend. Mangelhafte Be- oder Entladung ist in der Zugmeldung anzugeben. Der Zugführer hat gleichzeitig als Packmeister tätig zu sein, hat die hierzu besonders übergebenen Dienstgüter auf den Versandstationen zu übernehmen, während der Beförderung zu beaufsichtigen und an die Empfangsstation abzuliefern. Vor Abgang des Zuges in A. bezw. B. zur Neubaustrecke sind auf der Station Dienstsachen (Schriftstücke) abzuholen. Materialien und Geräte sind mittels Verlangezettels bei der Bauabteilung in A., bezw. von der Niederlage in B., anzufordern und in der Niederlage auf Bahnhof A., bezw. B. ebenso wie Dienstgüter in Empfang zu nehmen.

Die Streckenbeamten N. N. in A., B., C. u. s. w., sowie der Niederlage-Aufseher N. N. in A. haben die erforderlichen Dienstanweisungen, betreffend die auszuführenden Arbeiten, im einzelnen zu geben und ist der Zugführer verpflichtet, den dienstlichen Anweisungen, soweit es Fahrplan und die Dienstanweisung gestattet, nachzukommen. Bezüglich des Betriebes wird besonders verfügt, dafs die Geschwindigkeit des Zuges bei Einfahrt in die Eingangsweichen der Stationen 50 Meter vorher auf 5 Kilometer in der Stunde zu vermindern ist. Solange die telegraphische Verbindung mit einer Station noch nicht hergestellt ist, hat der Arbeitszug in der Dunkelheit in der Zeit von 8 Uhr früh und nach 4 Uhr nachmittags vor der Eingangsweiche der betreffenden Station zu halten, bis der Weichensteller das Signal zum Vorziehen gibt.

Kann der Fahrplan z. B. schlechten Wetters oder anderer unvorhergesehener Umstände halber überhaupt nicht, oder nur mit ganz erheblicher Verzögerung eingehalten werden, so hat der Zugführer der Bauabteilung und dem betreffenden Bau-Assistenten telegraphische Mitteilung von der nächsten Station aus zukommen zu lassen.

Muster XVII. Dienstanweisung der Bauabteilung für einen den Stationsbeamten vertretenden Hilfsbeamten.

Diensteinteilung für den Hilfsweichensteller auf Haltestelle X.

Der Hilfsweichensteller vertritt in Abwesenheit des Zugführers den Stationsbeamten, in Anwesenheit des Zugführers ist dieser Stationsbeamte und ist der Weichensteller ihm unterstellt. Der Hilfsweichensteller ist den Bauaufsichtsbeamten, welche zugleich als Bahnmeister tätig sind, unterstellt. Ihm obliegt die Bedienung des Telegraphenapparates sowie die Zugmeldung, sobald die Apparate aufgestellt sind. Derselbe hat morgens vor dem Zuge die Strecke bis . . . . abzugehen, zu diesem Zwecke hat derselbe den Spaten zur Reinigung der Übergänge, Knallpatronen und die Blendlaterne mitzunehmen, um dem Zuge wenn nötig Haltesignal geben zu können. Nach Rückkunft, welche mindestens 15 Minuten vor Ankunft des Zuges zu geschehen hat, sind bei Dunkelwerden die Weichen- und die Bahnsteiglaternen anzuzünden und die Weichen u. s. w. nachzusehen. Auch hat derselbe dafür zu sorgen, dafs die mit dem Zuge mitfahrenden Arbeiter den Bahnsteig freilassen.

Nach Anbietung und Annahme des Zuges bei telegraphischer Verbindung, sonst 10 Minuten vor der fahrplanmäßigen Ankunft des Zuges, hat derselbe sich an die Eingangsweiche zu begeben und dem Zuge, welcher bei Dunkelheit 50 m vor der Eingangsweiche zu halten, beziehungsweise am Tage die Fahrgeschwindigkeit auf 5 km stündlich zu ermäßigen hat, durch Schwingen der grün geblendeten Laterne die Einfahrt zu geben. Vor der jedesmaligen Abfahrt hat derselbe dem Zugführer zu melden, ob alles in Ordnung sei. Nach Abfahrt des Zuges hat er den Dienstraum zu säubern und gegebenenfalls zu heizen, sich jedoch während dieser Arbeit öfters zu überzeugen, ob der Zug noch nicht zurückkommt. 10 Minuten vor der fahrplanmäßigen Ankunft des Zuges hat derselbe sich nochmals von der richtigen Stellung der Weichen zu überzeugen und sich an die Einfahrtsweiche zu begeben, um dem Zuge das Einfahrtssignal zu geben. Alsdann fährt derselbe mit dem Zuge zurück bis . . . . um die Strecke bis . . . . abzugehen. Etwaige Mängel, insbesondere schlechte Gleislagen, lose Schrauben, Nägel, zugefahrene Spurrinnen, Risse in den Dämmen, Mängel an der Telegraphenleitung, hat derselbe unter Angabe der genauen Station durch den nächsten Zug zu melden. Bei Stellen, welche ihm betriebsgefährlich erscheinen, ist in der Richtung, in welcher der Zug zu erwarten ist, die rote Fahne, welche bei den Streckengängen am Tage stets mitzunehmen ist, zwischen das Gleis zu stellen. In diesem Falle ist sofort ein Bote von der nächsten Stopfkolonne abzusenden.

Nach Rückkunft von der Strecke hat derselbe für Reinigung der Lampen und der Weichen zu sorgen. Vor Eintreffen des Zuges ist das Gleis zwischen den Weichen nochmals abzugehen und insbesondere darauf zu achten, daſs nicht Baustoffe u. s. w. innerhalb der Umgrenzung des lichten Raumes liegen. Nachdem der Arbeitszug die Station wieder verlassen hat, sind die ihm aufgetragenen Arbeiten . . . . auszuführen, auch hat derselbe etwaige Tagelohnarbeiten auf der Station zu beaufsichtigen. Bei eintretender Dunkelheit zündet er die Laternen an. Nach Abfahrt des letzten Zuges sind die Laternen auszulöschen. Die Zugankunfts- und Abgangszeiten hat er aufzuzeichnen.

Im übrigen sind die Dienstanweisungen für Stationsbeamte, Weichensteller, Bahnwärter, Rangierdienst, Befahren der Gleise mit handbewegten Wagen und Draisinen, Sicherheitsvorschriften für den Arbeitszugbetrieb in der Behandlung für die Nebenbahnen maſsgebend.

d) Landespolizeiliche und eisenbahntechnische Abnahme; Betriebseröffnung. Nachdem die Bauarbeiten soweit vorgeschritten sind, wird von Seiten der Eisenbahndirektion Antrag auf Vornahme der landespolizeilichen Abnahme gestellt.

Die Prüfung der Bahnanlagen wird von Vertretern der Landespolizeibehörde (des Regierungspräsidenten) und von Mitgliedern der Eisenbahndirektion als eisenbahntechnische Aufsichtsbehörde gemeinschaftlich vorgenommen. Hierbei sind die Vertreter beider Behörden als Kommissare des Ministers tätig.[145]) Zur Abnahme selbst werden die Landräte, die Kreis- und Wasserbauinspektoren, die Gemeinde-, Guts- und Amtsvorstände, die Vertreter der Kommunalverbände, der Forstverwaltung u. s. f. eingeladen. Den übrigen Beteiligten wird durch Bekanntmachungen Kenntnis gegeben.

Die Landespolizeibehörde stellt im Abnahmetermine fest, ob die allgemeinen polizeilichen Interessen gewahrt, oder die den Anliegern zugesicherten Einrichtungen ausgeführt sind.

Die Eisenbahndirektion prüft die bau- und betriebstechnische Herstellung der Bahnanlagen auf Grund der gesetzlichen und technischen Vorschriften und stellt die Betriebsfähigkeit fest. Den Beteiligten wird Gelegenheit gegeben, etwaige Beschwerden vorzubringen. Werden dieselben als berechtigt anerkannt, so wird Abhilfe zugesichert. In der Abnahmeverhandlung wird der Befund der Bahnanlagen und die Notwendigkeit etwaiger Ergänzungsarbeiten festgestellt. Gegen die Anordnungen der Landespolizei kann bei dem Minister der öffentlichen Arbeiten Berufung eingelegt werden. Nachdem sowohl die Landespolizeibehörde als auch die Eisenbahndirektion gemeinschaftlich

---

[145]) Eisenbahn-Verordnungsblatt 1896, S. 259.

ein Gutachten abgegeben haben, dafs der Betriebseröffnung Bedenken nicht entgegenstehen, erteilt der Minister die Genehmigung zur Betriebseröffnung.[144])

e) Abrechnung und Schlufsvermessung. Vor der Betriebseröffnung wird etwa, z. B. für die Herstellung von Schneeschutzanlagen und der Übersichtlichkeit der Wegübergänge noch erforderliches Gelände von den etwa zur Stellung des Grund und Bodens Verpflichteten anzufordern sein. Zur endgiltigen Regelung des Grunderwerbs wird dann die Schlufsvermessung und die Anfertigung der Grundeigentumspläne vorgenommen, welche soweit als möglich schon während des Baues vorbereitet wird. Hierbei sind die einheitlichen Vorschriften für das Vermessungswesen im Bereiche der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft, Breslau 1901, zu beobachten.[145])

Mit der Betriebseröffnung geht die Neubaustrecke an eine Betriebsinspektion über. Der Bauabteilung liegt dann, von Restarbeiten abgesehen, die Fertigstellung der Abrechnungen der noch abzuwickelnden Verträge ob. Die hierzu erforderlichen Arbeiten sind mit allen Mitteln zu beschleunigen.

§ 17. Die Wirtschafts- und Buchungsordnung.

1. Den **Wirtschaftsplan** für die Bauausführung bildet der festgesetzte Kostenanschlag. Bei Errichtung mehrerer Bauabteilungen für eine gröfsere Bauausführung wird jeder Bauabteilung ein Auszug aus dem aufzustellenden Verteilungsplan als Wirtschaftsplan überwiesen. Ohne Mitwirkung des Abteilungsvorstandes dürfen Belastungen des Baufonds, die seinen Wirtschaftsplan berühren, nicht verfügt werden.

2. **Buchführung im allgemeinen** (§ 20 der Geschäftsordnung für den Vorstand). Der Verrechnung der Einnahmen und Ausgaben des extraordinären Baufonds, sowie der Rechnungslegung über dieselben ist zugrunde zu legen der Kostenanschlag[146]) nach dem Muster für die Veranschlagung, Buchung und Rechnungslegung bei den Bauausführungen der Eisenbahnverwaltung und die zugehörigen Ausführungsbestimmungen (vergl. Kap. I, § 18 und 19, S. 146 u. f.).

Über die Ausgaben der Baufonds ist im Bureau des Abteilungsvorstandes unter seiner verantwortlichen Leitung Buch zu führen.

Diese Buchführung verfolgt den Zweck, für jeden Baufonds die durch Zahlungsanweisung erfolgte Belastung — sei sie endgültig oder vorschufsweise — im einzelnen wie im ganzen jederzeit ohne weiteres nachzuweisen, derart, dafs auch das Verhältnis der Gesamtausgaben zu den veranschlagten Kosten für jede Position festgestellt werden kann. Aufserdem dient die Buchführung als Unterlage für die Anfertigung der statistischen Nachweise und der Revisionskostenzusammenstellungen.

3. In dem **Ausgabe-Tagebuch** (s. nachstehendes Muster XVIII) sind alle Ausgaben, also auch die zunächst nur vorschufsweise angewiesenen, nach den Titeln des Hauptkostenanschlages getrennt zu buchen. Die Vorschufszahlungen sind mit der endgültigen Anweisung dadurch zu löschen, dafs sie in den Titelspalten mit roter Tinte, also als Absetzung vorgetragen werden, während gleichzeitig der volle Betrag der endgültigen Ausgaben bei den zu belastenden Titeln mit schwarzer Tinte zum Nachweis kommt.

4. In dem **Wirtschaftsbuche D** (s. das folgende Muster XIX) sind sowohl die endgültigen Ausgaben, wie auch die zunächst vorschufsweise angewiesenen Zahlungen nach den Titeln, Positionen und Unterpositionen des Kostenanschlages nachzuweisen. Mit der endgültigen Anweisung sind die vorläufigen Buchungen in dem Wirtschaftsbuch in derselben Weise zu löschen, wie solches für die Vorschufszahlungen in dem Tagebuche vorgeschrieben ist. Das Wirtschaftsbuch ist nach dem Kostenanschlage (Wirtschaftsplane), der die Grundlage bildet, einzurichten. Der vierteljährlich zu bewirkende Abschlufs mufs mit dem gleichfalls abzuschliefsenden Tagebuch in den Titelsummen und in der Summe der Ausgabe übereinstimmen.

Es bleibt der Bestimmung der Eisenbahndirektion überlassen, das Wirtschaftsbuch D mit dem Tagebuche zu vereinigen.

---

[144]) Bei Privateisenbahnen ist ein wesentlicher Unterschied bei der landespolizeilichen Abnahme, der Betriebseröffnung und der Schlufsregelung nicht vorhanden.

[145]) Ministerial-Erlafs vom 4. Sept. 1900 (E.-N.-Bl. S. 511).

[146]) Anlage II bis IV, F. O. II. S. 51.

Soweit die Ausführung einzelner Bauwerke auf Grund von Sonderanschlägen erfolgt, kommt in sinngemäfser Anwendung der in der Anweisung zur Rechnungslegung[147]) gegebenen Vorschriften die Führung von Hilfsbüchern in allen denjenigen Fällen in Frage, wo nach der Art und der Bedeutung des Bauwerkes der Stand der Ausgaben dem besonderen Anschlage gegenüber nicht ohne weiteres überwacht werden kann.

5. Wirtschaftsrapporte. Auf Grund der Buchungen im Wirtschaftsbuche D. und im Ausgabe-Tagebuche hat der Abteilungsvorstand nach nachstehendem Muster vierteljährlich, und zwar zu Beginn des auf den Vierteljahrschlufs folgenden Monats, einen Wirtschaftsrapport aufzustellen, der den jeweiligen Stand des Baufonds nachweist.

In diesem Rapporte, für den zweckmäfsig Vordrucke — und zwar für jeden Bau besonders — herzustellen sind, ist vorab in den Spalten 1 bis 3 das Soll des Kostenanschlages (Wirtschaftsplans) nach den Titeln und Positionen, sowie Unterpositionen ein- für allemal, also als Teil des Vordruckes, vorzutragen; dem Soll treten am Schlusse jedes Vierteljahrs zunächst die Zahlungen gegenüber, die nach dem Abschlusse des Wirtschaftsbuches und des Tagebuches bis dahin angewiesen sind. Sodann ist nach Anleitung des Vordruckes der weitere Bedarf zu bemessen und die voraussichtliche Gesamtausgabe, sowie ihr Verhältnis zu dem Anschlage darzustellen. Die einzelnen Titel sind abzuschliefsen. Durch Wiederholung der Titelsummen am Schlusse ist der Gesamtabschlufs zu bilden.

Schon vom Beginne des Baues ab wird fortgesetzt im Auge zu behalten sein, ob etwa in der Lage der verfügbaren Mittel, die sich zunächst mit dem Anschlage deckt, in der Folge Verschiebungen hervorgetreten oder zu erwarten sind.

Muster XVIII. Ausgabetagebuch.

Bauabteilung *A.*

Ausgabetagebuch über den Bau einer Eisenbahn von A. nach B.

Vorbemerkungen.

1. Das Tagebuch ist fortlaufend zu führen; jede volle Seite ist sofort aufzurechnen und ihr Ergebnis zu übertragen.
2. Die Buchung hat vor Abgabe der Anweisung an die Kasse oder vor Einreichung der Kostenrechnung an die Eisenbahndirektion zu geschehen.
3. Diejenigen Anweisungen, welche von der Eisenbahndirektion unmittelbar erlassen werden, sind vor der Abgabe an die Eisenbahn-Hauptkasse dem Vorstande der Bauabteilung zur Buchung zuzustellen.
4. Die Eintragungen sind auch rücksichtlich des Empfängers und des Gegenstandes der Zahlung sachgemäfs und sorgfältig zu bewirken, damit sie bei etwaigen späteren Feststellungen zum Anhalte dienen können.
5. Zu geeigneten Zeitpunkten hat eine Vergleichung des Tagebuches mit den Büchern der Eisenbahn-Hauptkasse stattzufinden.

Vermerk
der aus Anlafs des Baues aufgekommenen „Sonstigen Einnahmen“ und „Rückeinnahmen“.

Laufende Nummer	Tag des Einnahme-Auftrags	Name des Zahlers	Gegenstand der Zahlung	Sonstige Einnahmen und Rückeinnahmen, die nach dem Kostenanschlag und der Buchungs-Ordnung dem Baufonds zufliefsen		R C
				M.	Pf.	

[147]) Finanz-Ordnung, Teil XI.

Bau-

1		2		3	4	5		6		7		8	
Der Anweisung		Nummer						Davon					
								I.		II.		III.	
Nummer	Tag 1903	des Wirtschaftsbuchs D.	oder des Hilfsbuchs	Name des Empfängers	Gegenstand der Zahlung	Betrag der Ausgabe M.	Pf.	Grunderwerb und Nutzungsentschädigung M.	Pf.	Erd-, Fels- und Böschungsarbeiten u. s. w. M.	Pf.	Einfriedigungen, mit Ausschluſs derjenigen der Stationen M.	Pf.
1	15. 8.	1		W. Nagel	Taglohnarbeiten	20	40			20	40		
2	u. s. w.												
62	25. 9.	25. 11.		R. Schneider	1. Abschlagszahlung	15000				8600			
		6. 1.		Summe Ende September 1903		110487	40	1000		89600			

Muster XIX. Wirtschaftsbuch D.

Titel II.[148]) Erd-, Fels- und Böschungsarbeiten, sowie Futtermauern u. s. w. zur nebst den zur Ausführung

Veranschlagt

Laufende Nummer	Nummer des Ausgabe-Tagebuchs	Position 1. Einrichtungsarbeiten für Freimachung der Linie, Brücken und andere Bauwerke zur vorübergehenden Benutzung, Rodungs- und Abräumungsarbeiten M.	Pf.	Position 2. Erd- und Felsbewegung. Unterposition a. Bildung des Bahnkörpers mit Einschluſs der Nebenbahnen u. s. w. M.	Pf.	Unterposition b. Beschaffung, Anmietung und Unterhaltung der Beförderungsmittel, Feuerungs- und Schmiermaterialien u. s. w. M.	Pf.	Unterposition c. Besondere Bauaufsicht und Schachtmeistergeld M.	Pf.	Position 3. Gewöhnliche Böschungsarbeiten M.	Pf.
1	1	20	40	—	—	—	—	—	—	—	—
2	u. s. w.										
25	62	—	—	8000	—	—	—	—	—	—	—
Summe Ende des II. Vierteljahres 1903		4000	—	85000	—	—	—	—	—	—	—
Das Anschlags-Soll beträgt		20000	—	495000	—	—	—	—	—	20000	—
Mithin noch verfügbar		16000	—	410000	—	—	—	—	—	20000	—
Mithin überzahlt		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vortrag der Ausgabe Ende des II. Vierteljahres 1903		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	66	—	—	10000	—	—	—	—	—	—	—

Hier folgen die weiteren

[148]) Titel I siehe S. 532.

Ausgabe.

9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21
entfallen auf die Titel																								
IV. Wegeübergänge, mit Einschluſs der Unter- und Überführungen von Wegen und Eisenbahnen		V. Durchlässe und Brücken		VI. Tunnel		VII. Oberbau		VIII. Signale		IX. Stationen		X. Werkstattsanlagen		XI. Auſserordentliche Anlagen		XII. Betriebsmittel		XIII. Verwaltungskosten*)		XIV. Insgemein		Unter den Ausgaben (Spalte 6 bis 19) sind an Vorschuſszahlungen enthalten		Bemerkungen.
M.	Pf.	M.	Pf.	M.	Pf.	M.	Pf	M.	Pf.	M.	Pf.	M.	Pf.	M.	Pf.	M.	Pf	M.	Pf.	M.	Pf.	M.	Pf.	
			10								—											—	—	*) Die Buchung der Verwaltungskosten erfolgt am Schlusse des Etatsjahres auf Mitteilung des Rechnungsbureaus.

der Bauabteilungen.

Herstellung des Bahnkörpers, mit Einschluſs der Wegeübergänge u. s. w. erforderlichen Gerätschaften.

600000 M.

Position 4. Besondere Befestigungen der Böschungen		Position 5. Unterhaltung des Bahnkörpers, der Böschungen u. s. w. bis zur Übernahme durch den Betrieb		Position 6. Anderweite Ausgaben		Summe	
M.	Pf	M.	Pf.	M.	Pf.	M.	Pf.
—	—	—	—	—	—	20	40
—	—	—	—	600	—	8600	—
—	—	—	—	600	—	89600	—
20000	—	10000	—	85000	—	600000	—
20000	—	10000	—	34400	—	510400	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	10000	—

Titel III bis XIV nach Bedarf.

Titel I. Grunderwerb und Nutzungsentschädigung, mit Einschlufs der dadurch entstehenden Kosten.

Veranschlagt 7000 M.

Laufende Nummer	Nummer des Ausgabe-Tagebuchs	Position 1. Kosten der Erwerbung des Grundes und Bodens zur Herstellung der Bahn und ihrer Nebenanlagen u. s. w. M.	Pf.	Position 2. Kosten für zu erwerbende, zu versetzende u. umzubauende Gebäude und sonstige bauliche Anlagen M.	Pf.	Position 3. Kultur- und Nutzungsentschädigungen, sowie Entschädigungen für Wertverminderungen u. s. w. M.	Pf.	Position 4. Tagegelder von Reisekosten und fremden Kommissarien, von Sachverständigen, Richtern u. s. w. Prozefskosten und sonstige gerichtliche Ausgaben M.	Pf.	Position 5. Aufserordentliche Ausgaben und Insgemeinkosten M.	Pf.	Summe M.	Pf.
10	35			800								800	
11	40									200		200	
Summe Ende des II. Vierteljahrs d. Etatsjahres 1903 . . .				800						200		1000	
Das Anschlags-Soll beträgt				5000						2000		7000	
Mithin sind noch verfügbar				4200						1800		6000	
Mithin sind überzahlt . .				—						—		—	
Vortrag der Ausgabe Ende des II. Vierteljahres des Etatsjahres 1903 . . .				800						200		1000	
20	65			500								500	

Wiederholung 1903.

Titel	Soll nach dem Anschlage M. Pf.	Am Schlusse des I. Vierteljahrs 1903: waren verausgabt M. Pf.	mithin gegen den Anschlag noch verfügbar M. Pf.	überzahlt M. Pf.	Am Schlusse des II. Vierteljahrs 1903: waren verausgabt M. Pf.	mithin gegen den Anschlag noch verfügbar M. Pf.	überzahlt M. Pf.	Am Schlusse des III. Vierteljahrs 1903: waren verausgabt M. Pf.	mithin gegen den Anschlag noch verfügbar M. Pf.	überzahlt M. Pf.	Am Schlusse des Rechnungsjahres 1903: waren verausgabt M. Pf.	mithin gegen den Anschlag noch verfügbar M. Pf.	überzahlt M. Pf.
I.	7000				1000	6000							
II.	600000				89600	510400							
III. bis XIV.													
Sum.	2800000				121528	2678472							

Die Übereinstimmung der hier nachgewiesenen Ausgabe mit dem Abschlufs im Ausgabetagebuche bescheinigt.[149])

— — — — — (gez.) *Meyer 10. Okt. 1903.* — — — — — — — — — — —

[149]) Diese Bescheinigung ist von dem Vorstande der Bauabteilung vierteljährlich zu vollziehen.

6. Verwaltungskosten. Dafür, dafs die sämtlichen Verwaltungskosten der Neubauverwaltung, sowie die Kosten, die durch den Bau für erschwerte und vermehrte Überwachung der Betriebssicherheit entstehen, von der Betriebsverwaltung mitbestritten werden, sind Vergütungen aus den extraordinären Baufonds zu leisten. Nach Teil XII der Finanzordnung, S. 233, sind die Verwaltungskosten bei den nach dem 1. April 1896 bewilligten Baufonds für den Bau neuer Eisenbahnen mit 10% der Bauausgabe, während sie bei anderen Bauausführungen niedriger bemessen sind. Diese Vergütungen werden nach bestimmten Prozentsätzen der Bauausgaben berechnet.

Als Verwaltungskosten, die durch die Prozentsätze gedeckt werden, werden angesehen:

a) Die Kosten für Leitung und Regelung des Grunderwerbes durch das Eisenbahnpersonal, für Vermessungen und Abgrenzungen, mit Einschlufs der dazu erforderlichen Grenzsteine,

b) und c) die Kosten der Abnahme und des Verwiegens u. s. f. der Schienen und des Kleineisenzeugs,

d) Gehälter, Wohnungsgeldzuschüsse und Mietentschädigungen, Tagegelder und Reisekosten des gesamten Verwaltungs-, Aufsichts- und Kassenpersonals, mit Ausnahme der etwa bei den einzelnen Bauwerken zu verrechnenden Löhne für Unteraufseher, Poliere u. s. w.,

e) die Kosten der Einrichtung und Ausstattung der Bureaus, Beschaffung der Bureau-, Mefs- und Zeichengeräte, Bücher, Karten, Modelle u. s. w.,

f) sonstige Bureaukosten, insbesondere Kosten der Vorhaltung der Bureauräume, der Druck-, Schreib- und Zeichensachen, Zeitungsbezugs- und Bekanntmachungskosten, Versteigerungsgebühren, Stempel, Porto, Botenlöhne u. s. w.,

g) die sämtlichen durch die ausführlichen Vorarbeiten entstehenden Kosten,

h) die Kosten der Baupolizei- und Krankenverwaltung,

i) Kosten für Eröffnungs- und andere Festlichkeiten, Ausschmückung der Bahnhöfe u. s. w.,

k) aufserordentliche Remunerationen und Unterstützungen für Beamte und deren Hinterbliebene, Hilfsbedienstete und Arbeiter, Prämien u. s. w.

Von den selbständigen Bauabteilungen ist über die von ihnen vorläufig anzuweisenden, unter den Betriebsausgaben mitzuveranschlagenden Verwaltungskosten[150]) eine besondere Kontrolle zu führen. Zur Bestreitung dieser vorläufig anzuweisenden Verwaltungskosten sind den Vorständen der selbständigen Bauabteilungen bestimmte Mittel durch die von der Eisenbahndirektion nach Vordruck aufzustellenden Wirtschaftspläne überwiesen. Von dem Abteilungsvorstande sind die Ausgaben in einem Wirtschaftsbuche A.[151]) nach beigedrucktem Muster (s. S. 536) zu buchen und in einem Wirtschaftsrapporte nach besonderem Vordrucke nachzuweisen. Etwaige Abweichungen gegenüber der Bewilligung sind zu den Finanzperioden, sowie beim Jahresabschlusse nach Muster zu begründen, auch ist dem Rapport eine nach Vordruck aufzustellende Wiederholung der Abschlufszahlen aus der Übersicht der Tagewerke der Gehilfen u. s. w. beizufügen.

Bemerkungen zur Führung der Wirtschaftsbücher:

In die Wirtschaftsbücher sind bei denjenigen Verrechnungs- und Buchungsstellen, bei welchen den Inspektionen (Bauabteilungen) Mittel überwiesen werden, die bewilligten Beträge, sowie alle Nachbewilligungen und Änderungen der Bewilligungen einzutragen. Was ohne Rücksicht auf eine Überweisung von Mitteln bei den Bauabteilungen (Inspektionen) zu buchen ist, siehe F. O.

Hat eine Inspektion für eine andere Inspektion Leistungen und Lieferungen ausführen lassen, so sind die Kostenrechnungen hierüber in der Regel der anderen Inspektion zur unmittelbaren Anweisung und Buchung zuzufertigen.

Die Wirtschaftsbücher A. sind jeden Monat, aufserdem zur Feststellung der Gesamtausgabe des Etatsjahres, Ende April ordnungsmäfsig abzuschliefsen. Die Monatssummen und die gesamten Jahresausgaben sind in einem Wirtschaftsrapporte nach Vordruck zusammenzustellen.

---

[150]) F. O. I. § 21² S. 44 und F. O. II. § 18¹⁴ S. 28.

[151]) Das Wirtschaftsbuch A. ist von sämtlichen Inspektionen und selbständigen Bauabteilungen zu führen.

Bauabteilung *A*.

Muster XX. Wirtschaftsrapport

Gesehen:

für das 1. Vierteljahr.
(Name des zuständigen Dezernenten.)

für das 2. Vierteljahr.
W. v.

Vor-

1. In den Spalten 4, 9, 14 und 19 dieses Rapportes erscheinen alle im Ausgabe-Tagebuche gebuchten Anweisungen, also auch diejenigen, welche der Eisenbahndirektion vorgelegt, von dieser aber bis zum Schlusse des Vierteljahrs etwa noch nicht vollzogen sind.
2. Sind in dem Kostenanschlage (Hauptkostenanschlage) „Sonstige Einnahmen" und „Rückeinnahmen" — in den älteren Anschlägen auch Zuschüsse der Beteiligten u. s. w. — vorgesehen, so sind sie wie auch etwaige Bauschbeträge aus anderen Fonds am Schlusse dieses Rapports in den Spalten

1			2	3	4	5	6	7	8	9	10
Des Kostenanschlages					Ende des 1. Vierteljahrs waren					Ende des 2. Viertel- waren	
Titel	Position	Unterposition	Gegenstand	Betrag	zur Zahlung angewiesen	noch erforderlich aus den abgeschlossenen Verträgen u. s. w. und für die von der Betriebsverwaltung entnommenen Materialien	aufserdem noch erforderlich	Zusammen (Sp. 4, 5 u. 6.)	Mithin gegen den Anschlag (Sp. 7 gegen Sp. 3) mehr / weniger	zur Zahlung angewiesen	noch erforderlich aus den abgeschlossenen Verträgen u. s. w. und für die von der Betriebsverwaltung entnommenen Materialien
				M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.
I	2		Kosten für zu erwerbende u. s. w. Gebäude u. sonstige bauliche Anlagen . . .	5000						800	—
	5		Aufserordentliche Ausgaben und Insgemeinkosten . .	2000						200	—
			Summe Titel I . .	7000						1000	—
II	1		Einrichtungsarbeiten für Freimachen der Linie, Brücken und anderer Bauwerke zur vorübergehenden Benutzung	20000						4000	8000
	2		Erd- und Felsbewegung .	495000						85000	340000
	3		Gewöhnliche Böschungsarbeiten	20000						—	20000
	4		Besondere Befestigung der Böschung	20000						—	15000
	5		Unterhaltung des Bahnkörpers bis zur Übernahme durch den Betrieb	10000						—	—
	6		Anderweite Ausgaben . .	35000						600	—
			Summe Titel II . .	600000						89600	383000
			Wiederholung.								
I				7000						1000	—
II				600000						89600	383000
			Gesamtsumme . .	2800000						721528	1413000

(Unterschrift des Vorstandes)

für das Etatsjahr 1903.

Gesehen:

für das 3. Vierteljahr. W. v.

für das 4. Vierteljahr. W. v.

bemerkungen.

3 bis 23 auf einer Linie abzusetzen, um diejenige Belastung darzustellen, welche auf die eigentliche Bewilligung entfällt.

3. Die Ausgaben sind auf volle Mark derart abzurunden, dafs überschiefsende Beträge von 50 Pfennig und mehr als volle Mark gerechnet werden, von weniger als 50 Pfennig aufser Betracht bleiben.

4. Die Minderbeträge in den Spalten 8, 13, 18 u. 23 sind mit roter Tinte einzutragen.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
jahrs			Ende des 3. Vierteljahrs waren					Ende des 4. Vierteljahrs waren				
aufser-dem noch erfor-derlich	Zu-sammen (Sp. 9, 10 und 11)	Mithin gegen den Anschlag (Sp. 12 gegen Sp. 8) mehr / weniger	zur Zahlung ange-wiesen	noch erforderlich aus den abgeschlossenen Verträgen u. s. w. und für die von der Betriebsverwaltung entnommenen Materialien	aufser-dem noch erfor-derlich	Zu-sammen (Sp. 14, 15 u. 16)	Mithin gegen den Anschlag (Sp. 17 gegen Sp. 8) mehr / weniger	zur Zahlung ange-wiesen	noch erforderlich aus den abgeschlossenen Verträgen u. s. w. und für die von der Betriebsverwaltung entnommenen Materialien	aufser-dem noch erfor-derlich	Zu-sammen (Sp. 19, 20 u. 21)	Mithin gegen den Anschlag (Sp. 22 gegen Sp. 8) mehr / weniger
M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.
3200	4000	—1000										
500	700	—1300										
3700	4700	—2300										
3000	15000	—5000										
70000	495000	—										
—	20000	—										
5000	20000	—										
10000	10000	—										
34400	35000	—										
122400	595000	—5000										
3700	4700	—2300										
122400	595000	—5000										
606472	2741000	—59000										

Rechnerisch richtig.
gez. *Rosenberg.*
gez. *Meyer 10. 10. 03.*

Muster XXI. Wirtschaftsbuch A., betreffend die

Vor-

Die in der Spalte 3 enthaltene Vorspalte dient für etwaige Vormerkungen von festgelegten, aber
In die Spalte 19 sind solche vorschufsweise geleistete Ausgaben zu buchen, welche nicht durch den
Die Spalten 20 bis 24 sind für noch vereinzelt vorkommende Ausgaben oder solche Ausgaben zu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Titel, Position[152])	3,2	3,3[1]	3,3[2]	4,1[1]	7,1	7,2[1]	6,2[3]
Laufende Nummer	Tag der Eintragung	Gegenstand	Vergütungen an Gehilfen	Löhne für Hilfskräfte im unteren Dienste	Löhne für sonstige Arbeiter	Tagegelder, Reisekosten und Kommandogelder	Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien	Drucksachen, Schreib- und Zeichenmaterialien	Sonstige Betriebsmaterialien
			M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.
		Bewilligung							
6	18.4.	J. S. Lieferung von Reifsschienen					15 54		
10	30.4.	Löhne für April	1001						
11	2. 5.	Tagegelder und Reisekosten .				150			

§ 18. Die Rechnungsordnung.[153])

1. Die allgemeinen Vorschriften behandeln den Zweck und die Einteilung, die Form, den Inhalt, die Bescheinigung, die Prüfung und Feststellung und schliefslich die Anweisung der Rechnungsbeläge.

Zur Aufstellung der Kostenrechnungen, zur Ausführung der Kassenanweisungen, sowie zu den Grundlagen für die Aufstellung der Kostenrechnungen und der Lohnkontrolle, der Bestellzettel, des Vertragsbuches u. s. w. sind Vordrucke zu benutzen. Der Inhalt der Rechnungsbeläge mufs Zweifel über die Person des Empfängers, die rechtliche Entstehung, die Notwendigkeit, die Zahlungsverbindlichkeit, die Zugehörigkeit zum Etatsjahre und die Verrechnungsstelle ausschliefsen. Verrechnungsstellen sind die einzelnen Titel, Positionen und Unterpositionen der Kostenanschläge der extraordinären Bauausführungen, sowie die Fonds und Renten und Etatspositionen.[152]) Die Bezeichnung mufs sich in genauester Übereinstimmung mit dem Extraordinarium des Etats, den Gesetzen u. s. f. befinden.

Zur Anfertigung der Rechnungsbeläge ist schwarze Tinte zu verwenden, bei der rechnerischen und technischen Prüfung nur blaue. Die Verwendung roter Tinte ist unstatthaft.[154])

Besonders wichtig sind die Bestimmungen über die Form und Bedeutung der Richtigkeitsbescheinigung.

Der Anweisung der Einnahmen und Ausgaben mufs eine allgemeine Prüfung, sowie eine rechnerische Prüfung und Feststellung, erforderlichenfalls auch eine technische Prüfung der Rechnungsbeläge vorhergehen.

Über die Notwendigkeit der rechnerischen und technischen Prüfung und Feststellung, sowie über die Berechtigung zu deren Vornahme sind die bezüglichen Vorschriften (S. 23 der R. O.) zu berücksichtigen.

Die rechnerische Prüfung und Feststellung der Beläge darf nur durch Beamte der Staatseisenbahnverwaltung erfolgen.

Die technische Prüfung, im Falle dieselbe wirklich erforderlich ist, hat durch technische Bureaubeamte zu erfolgen und ist die Bescheinigung mit derjenigen über die rechnerische Prüfung zu verbinden und in folgender Form auszustellen: „Technisch und rechnerisch richtig“.

---

[152]) Titel und Position des Etats der für Rechnung des Staates verwalteten Eisenbahnen siehe Buchungs-Ordnung, § 14 und Anlage 1, S. 23 u. 57.

[153]) Abgekürzt R. O.

[154]) Wenigstens soweit ein Schriftstück die Bauabteilung verlassen soll.

gemeinsamen Ausgabetitel für das Etatsjahr 190 .

bemerkungen.

noch nicht angewiesenen Ausgaben.

Betriebsetat laufen.

benutzen, welche die Inspektionen nicht belasten, z. B. für andere Inspektionen bezahlte Rechnungen.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
7,3	12,4	12,6	12,7	12,8	12,9	12,11	12,15						
Bezug von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken	Kosten der Unterhaltung angemieteter Dienstgebäude u. s. w.	Postporto und Gebühren-beträge und sonstige Fracht-gebühren für dienstliche Sendungen u. s. w.	Kosten für Bekannt-machungen u. s. w.	Kosten des Rangierens mit Pferden	Kosten für Reinigung der Diensträume, Anfahrten u. s. w.	Ausschmückung der Bahnhöfe und Verwaltungs-gebäude u. s. w.	Sonstige und unvorher-gesehene Ausgaben	Ausgaben für Rechnung Dritter (Vorschufskonto)					Im ganzen
M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.	M. Pf.
													15 54
													1001
													150

2. Die Lohnrechnungen. Die Lohnabrechnung erfolgt nur einmal im Monat, es können jedoch in der Regel in Mitte des Löhnungszeitraumes auch Abschlagszahlungen gewährt werden. Für die Aufstellung der Lohnrechnungen sind Vordrucke vorgeschrieben.

Sind Arbeiten im Stücklohn ausgeführt worden, so sind die erforderlichen Unterlagen auf der Rückseite der Lohnrechnung nachzuweisen.

Die Beträge zu den Betriebs- und Baukrankenkassen, die Strafgelder und Arzneikostenerhebungen sind mit den Beiträgen der Arbeiterpensionskasse in die Beitragsliste (Vordruck) aufzunehmen.

Die Bedeutung und der Inhalt der Richtigkeitsbescheinigung ist genau erläutert.

Über die Tagewerke und Bezüge der Gehilfen, Hilfskräfte im unteren Dienste und Arbeiter ist fortlaufend bei den Dienststellen eine Jahresübersicht mit einer Wiederholung nach Vordruck zu führen.

Die Lohnrechnungen werden nach Schlufs der Arbeitszeit den Zahlstellen von den Dienstvorstehern bezw. ohne Begleitverfügung von der Bauabteilung (Inspektion) überwiesen. Von den Zahlstellen gehen die Lohnrechnungen an die Eisenbahnhauptkasse und von da an das Rechnungsbureau der Eisenbahndirektion, wo sie rechnerisch geprüft und festgestellt und von dieser angewiesen werden. An die Dienststellen gelangen die Lohnrechnungen nicht wieder zurück.

3. Kostenrechnungen über Leistungen und Lieferungen, d. h. Rechnungsbeläge über Ausgaben für Leistungen und Lieferungen der Unternehmer, Lieferanten und Handwerker auf Grund Auftrages oder Vertrages.

a) Kostenrechnungen auf Grund von Bestellzetteln. Soweit nach den bestehenden Bestimmungen bei der Vergebung von Leistungen und Lieferungen von dem Abschlufs einer schriftlichen Vertragsurkunde abgesehen werden darf, ist der Beweis über den wesentlichen Inhalt des Übereinkommens mit dem Unternehmer in der Regel durch einen Bestellzettel, in besonderen Fällen aber durch Bestellschreiben zu führen (vergl. die Muster in § 7, S. 439 u. 441).

Zur Ausfertigung von Bestellzetteln sind — aufser den Eisenbahndirektionen und den Inspektionsvorständen — die Dienstvorsteher innerhalb ihrer Befugnisse berechtigt.

Die Bestellzettel werden den Verbrauchsstellen in Buchform (Bestellzettelbuch) geliefert. Bei der Ausfertigung müssen Stamm und Abschnitt im Durchpausverfahren versehen werden mit:

a) der laufenden Nummer, für jedes Etatsjahr mit No. 1 beginnend,
b) dem Namen und Wohnorte des Unternehmers,
c) einer kurzen, aber möglichst vollständigen Bezeichnung der Leistung oder Lieferung,
d) den Einheits- oder Gesamtpreisen,

e) der Zeit und dem Orte der Leistung oder Lieferung,
f) der Angabe der Verrechnungsstelle, der die Kosten zur Last fallen,
g) dem Tage der Ausfertigung und der Unterschrift des Bestellers.

Der Abschnitt des Bestellzettels ist zur Aushändigung an den Unternehmer bestimmt, während der Stamm in dem Bestellzettelbuche verbleibt.[155])

Soweit in dringenden Fällen Bestellungen ohne Bestellzettel gemacht werden müssen, ist der Bestellzettel alsbald nachträglich auszufertigen und zur Rechnungsaufstellung dem Unternehmer auszuhändigen.

b) Kostenrechnungen auf Grund von Verträgen. α. Vertragsabschlufs. Die Verträge sind, von Dringlichkeitsfällen abgesehen, vor Beginn der Leistungen oder Lieferungen abzuschliefsen. Der Abschlufs der Verträge erfolgt durch die Eisenbahndirektion oder die Inspektionsvorstände, soweit notwendig, unter Vorbehalt der höheren Genehmigung. Die Verträge sind sachlich und rechnerisch, wenn nötig, auch technisch sorgfältig zu prüfen und mit der Stempelberechnung zu versehen. Die Unterschriften der Unternehmer sind vor der verwaltungsseitigen Vollziehung einzuholen (vergl. § 7, S. 442).

β. Vertragsbuch. Die Verträge sind in das Vertragsbuch der Bauabteilung (Inspektion) unter fortlaufenden Nummern einzutragen. Die Vertragsbücher sind nach dem Muster XXII auf S. 539 zu führen. Die Erfüllung der von dem Unternehmer übernommenen Gewährleistungen ist durch das Vertragsbuch zu überwachen.

c) Aufstellung der Kostenrechnungen. α Bestimmungen für die Neubauverwaltung. Die Bestimmungen der R. O. über die Aufstellung, Bescheinigung und Anweisung der Rechnungsbeläge gelten auch für die Neubauverwaltung mit der Mafsgabe, dafs die dem Inspektionsvorstande zugewiesenen Obliegenheiten von dem Vorstande der Bauabteilung, die Obliegenheiten der Bahnmeister dagegen von den Bauaufsehern wahrgenommen werden, die Bauaufseher jedoch in keinem Falle zur Zahlbarmachung befugt sind. Die Anweisung der Rechnungen liegt dem Vorstande nach Mafsgabe seiner Geschäftsanweisung ob. Sofern die spezielle Bauleitung einem Streckenbaumeister übertragen ist, hat nicht der Bauaufseher, sondern der Streckenbaumeister die Richtigkeit der Rechnungen, soweit es sich nicht um Lohnrechnungen handelt, zu bescheinigen. Die Lohnrechnungen sind auch in diesem Falle von dem Bauaufseher als richtig zu bescheinigen, jedoch von dem Streckenbaumeister mit Zahlungsersuchen unmittelbar der Zahlstelle zu übergeben, nachdem er die Rechnungen geprüft und zum Zeichen, dafs dies geschehen, mit dem Prüfungsvermerke versehen hat. Durch diese Prüfung tritt der Streckenbaumeister in die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Rechnungen mit ein.

β. Aufsteller. Vordrucke und Muster. Einreichung. Die Kostenrechnungen über Leistungen und Lieferungen sind von den Unternehmern, und zwar nach dem Muster XXIII auf S. 541 aufzustellen. Nur bei Schlufsrechnungen, denen vertragliche Abschlagszahlungen vorhergegangen sind, können die Kostenrechnungen auf gleichem Vordrucke verwaltungsseitig aufgestellt werden.

Es ist darauf zu halten, dafs die Angaben der Unternehmer in den Kostenrechnungen sich tunlichst dem Wortlaute der Bestellzettel anschliefsen und auf die Ausführung der ersten sieben Spalten beschränken. Jede Leistung oder Lieferung mufs nach Mafs, Gewicht oder sonstigen besonderen Eigenschaften so genau beschrieben werden, dafs danach die Angemessenheit der in Rechnung gestellten Preise ohne weiteres beurteilt werden kann. Ausdrücke, wie „herstellen", „ausbessern", „gangbar machen" und dergleichen sind ohne nähere Bezeichnung der Arbeiten nicht genügend. In den dazu geeigneten Fällen sind die Unternehmer auch zu veranlassen, in den Kostenrechnungen anzugeben, ob sie die Zahlung durch eine näher zu bezeichnende Eisenbahnkasse, durch die Post oder durch Reichsbankgirokonto empfangen wollen. Die Kostenrechnungen dürfen von den Unternehmern nur in einfacher Ausfertigung gefordert werden.

Einreichung der Kostenrechnungen. Es ist darauf zu halten, dafs die Unternehmer ihre Kostenrechnungen bei einmaligen oder bestimmt begrenzten Leistungen oder Lieferungen alsbald nach der Ausführung, bei fortlaufenden Leistungen oder Lieferungen mindestens vierteljährlich vorlegen. Der Eingang der Kostenrechnungen ist nach dem Bestellzettelbuch oder dem Vertragsbuche zu überwachen. Auf jedem Bestellzettelstamm ist der Tag der Leistung oder Lieferung, der Tag des Eingangs und der Tag der Weitergabe der Kostenrechnung zu vermerken. Auch können auf dem Bestellzettelstamme Vermerke über die in Rechnung gestellten Preise, Materialmengen u. s. w. zurückbehalten werden.

Den Kostenrechnungen, die zur Prüfung und Anweisung vorgelegt werden, sind die Bestellzettel beizugeben; es ist daher besonders darauf zu achten, dafs die Bestellzettel von den Unternehmern rechtzeitig zurückgegeben werden.

---

[155]) Beifügung der Bestellzettel zur Kostenrechnung und Rückgabe derselben s. S. 441.

Muster XXII. Vertragsbuch.

Etatsjahr 1903.

Verrechnungsstelle: *Baufonds A—B.* Vertrag No. *12 B* vom *15./25. Juli* 190*3*.

Unternehmer: *X u. Y Brückenbauanstalt zu Berlin.*

Gegenstand: *Anfertigung, Lieferung und Aufstellung von 4 eisernen Brücken.*

Vertragssumme: *21396,60 M.* Pfandgeld { Soll: *1100.* / Ist: *1100.* } Lieferfrist: *je 13 Wochen nach Aufforderung.*

Lfde. No.	Tag der Anweisung	Betrag M.	Betrag Pf.	I. Bemerkungen (Angaben über die Erfüllung des Vertrags, die Vertragsstrafen, die Rückgabe des Pfandgeldes, auch über etwaige Vollmachten, Abtretungen, Beschlagnahmen u. s. w.)
	A. Angewiesene Zahlungen:			
1	*30. Oktober 1903*	*8000*	*00*	*1. Abschlagszahlung.*
2	*15. November 1903*	*11000*	*00*	*2.* „ „
3	*10. Januar 1904*	*2000*	*00*	*3.* „ „
4	*27. Februar 1904*	*723*	*50*	*Schlufszahlung.*
	Zusammen . .	*21723*	*50*	*Der Vertrag ist für jedes Bauwerk um 5 Wochen zu spät erfüllt. Von der auf 1000 Mark berechneten Vertragsstrafe sind 100 M. einbehalten. Die Niederschlagung des Restes ist beantragt. Folgt Vermerk über die erfolgte Niederschlagung und die Rückgabe des Pfandgeldes.*
	B. Für Rechnung des Unternehmers vorschufsweise angewiesene Zahlungen:			**II.**
1	*Lohnrechnung der Bauabteilungen für Monat Oktober 1903 für Stellung von Arbeitskräften* . . .	*20*	*00*	1. Gewährleistungen: *Beseitigung aller Schäden, die infolge fehlerhaften Materials oder mangelhafter Arbeit entstehen.*
	Der Betrag von 20 M. ist bei Anweisung der Schlufsrechnung einbehalten und beim Vorschufskonto mit Anweisung vom 15. März 1904 vereinnahmt worden.			2. Gewährfrist: *1 Jahr nach Abnahme.*
				3. Tag der Abnahme: *20. Januar 1904.*
				4. Tag des Ablaufs der Gewährfrist: *19. Januar 1905.*
				5. Arbeiten und Lieferungen, die ausgeführt sind:
				a) durch den Unternehmer selbst: . . . .
				und zwar am: . . . .
				b) auf Kosten des Unternehmers: *Schulz, Tünchermstr. laut Anweisung vom 15. November 1903, 10,00 M.*
				6. Die Kosten zu 5 b sind erstattet im Betrage von *10* M. *00* Pf. am *15. März 1904.*

γ. Abschlags- und Schlufsrechnung und Abnahmebescheinigung. Erfolgen, wie dies z. B. bei Bauausführungen die Regel bildet, die vertraglichen Leistungen oder Lieferungen ununterbrochen bis zur vollständigen Abwickelung des Vertrages, so werden die einzelnen Leistungen und Lieferungen vorher nicht zum Gegenstand einer besonderen Abnahme gemacht. Wird in diesem Falle gleichwohl eine Abschlagszahlung beansprucht, so ist der Wert der bis dahin bewirkten Ausführungen annähernd zu ermitteln und in der Abschlagsrechnung nebst den etwa früher bereits geleisteten Abschlagszahlungen anzugeben, sowie auch die Zulässigkeit der Abschlagszahlung darzutun. Zur Bestätigung der angegebenen Tatsachen genügt auch hier die Richtigkeitsbescheinigung. Die Abnahmebescheinigung und der Vertrag sind erst der Schlufsrechnung beizufügen, sofern die Abwickelung der Verpflichtungen in einem Etatsjahr erfolgt; andernfalls ist der Vertrag mit den Abschlagsrechnungen jedes Etatsjahres vorzulegen. Die Rechnungen sind nach den Mustern XXIV u. XXV, S. 543 ff. aufzustellen.

Die Schlufsrechnung ist über den Gesamtbetrag der vertraglichen Leistungen und Lieferungen aufzustellen und an hervortretender Stelle mit einer Zusammenstellung der geleisteten Abschlagszahlungen, sowie mit der Angabe des nach Anrechnung der Abschlagszahlungen noch bar zu zahlenden Betrages zu versehen.

In den Schlufsrechnungen über vertragliche Leistungen oder Lieferungen ist ersichtlich zu machen, ob dem Vertragsabschlusse ein öffentliches oder ein beschränktes Ausschreibungsverfahren vorangegangen und ob der Unternehmer in diesem Falle Mindestfordernder gewesen ist. In dem Eingange der Verträge bedarf es einer derartigen Angabe nicht. Soweit der Abschlufs freihändig oder auf Grund einer beschränkten Ausschreibung erfolgt ist, ist bei allen Vertragsgegenständen von mehr als 1000 M. auch anzugeben, aus welchen Gründen im ersten Falle von jeder Ausschreibung und im letzten Falle von einer öffentlichen Ausschreibung abgesehen worden ist. Ferner bedarf es auch einer besonders aufzustellenden Begründung bei der Zuschlagserteilung an Nichtmindestfordernde.

Ist für die verspätete Vertragsausführung eine Vertragsstrafe verwirkt, so ist eine in Aussicht genommene oder vollzogene Niederschlagung, oder die Vereinnahmung der Strafe zu vermerken oder nachzuweisen.

Abnahmebescheinigung. Soweit über Leistungen und Lieferungen auf Grund schriftlicher Verträge Abnahmebescheinigungen beigebracht werden müssen, sind sie in der Regel von dem Bauabteilungs(Inspektions-)vorstande, der die Abnahme zu bewirken oder zu beaufsichtigen hat, nach dem Muster XXVI (S. 548) auszustellen, in welchem die vorgeschriebenen Angaben enthalten sind.

d) Bescheinigung der Kostenrechnungen. Mit der unterschriftlichen Vollziehung der Richtigkeitsbescheinigung in der allgemeinen Form: „Die Richtigkeit bescheinigt" werden die in den Kostenrechnungen enthaltenen tatsächlichen Angaben bestätigt, auch wird die Verantwortlichkeit dafür übernommen, dafs die Leistungen oder Lieferungen zu dem Zwecke, zu dem sie geschehen, notwendig gewesen, dafs sie gut und zweckentsprechend ausgeführt, dafs von den Unternehmern alle ihnen dabei auferlegten Verpflichtungen erfüllt, dafs die Preise ortsüblich sind oder nicht billiger haben bedungen werden können.

In den Kostenrechnungen über beschaffte Inventarien und Bücher ist die Inventarisationsbescheinigung entweder in der dazu vorgesehenen besonderen Spalte der Kostenrechnungen unter Beifügung der Namensunterschrift und der Dienstbezeichnung des mit der Eintragung betrauten Beamten, sowie des Tages der Eintragung oder besonders auszustellen. Aus den Kostenrechnungen über neue Inventarien mufs sich ergeben, ob die Beschaffung als Ersatz für abgängige Gegenstände oder als Vermehrung erfolgt ist.

Die Kosten für den Ersatz abhanden gekommener Gegenstände sind, soweit sie auf die Staatskasse übernommen werden, durch die Bescheinigung zu begründen, „dafs der Verlust ohne vertretbares Verschulden eines Dritten erfolgt ist" oder „dafs zum Kostenersatze Verpflichtete nicht zu ermitteln gewesen sind."

Schadenfälle sind durch die Eisenbahndirektion selbst, in der Regel von dem betreffenden (Inspektions-) Vorstande zu untersuchen.

Bei Verwendungsbescheinigung über Materialien, die nicht auf Vorrat beschafft werden, ist neben der Richtigkeit noch die bestimmungsmäfsige Verwendung der Materialien in den Kostenrechnungen abzugeben.

e) Vorlage, Prüfung und Anweisung der Kostenrechnungen. Die ordnungsmäfsig aufgestellten und bescheinigten Kostenrechnungen sind unter Beifügung der Bestellzettel monatlich an dem hierzu bestimmten Tage dem Bauabteilungs(Inspektions-)vorstand ohne Begleitschreiben vorzulegen.

Die Kostenrechnungen werden sodann von dem Inspektionsvorstand entweder zur vorläufigen Zahlung angewiesen oder der Eisenbahndirektion zur unmittelbaren endgültigen Anweisung vorgelegt.

Die Bestellzettel sind nach ihrer Benutzung bei Prüfung und Anweisung der Kostenrechnungen, mit dem Vermerk über die Erledigung versehen, an die Einsender (Besteller) ohne Begleitschreiben zurückzugeben und demnächst mit den Bestellzettelstämmen wieder zu vereinigen.

Die Zuschüsse zu den Krankenkassen, sowie zu der Pensionskasse für die Arbeiter der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft werden bei der endgültigen Anweisung der Lohnrechnungen mit Vordruck angewiesen.

Muster XXIII. Kostenrechnung.

(Ort.) *B*, den *1. August* 190*3*.

(Wohnung.) . . . .

> In eine Rechnung sind nur Beträge für einen Etatstitel, für einen Baufonds oder aus einem Vertrag aufzunehmen. Die Leistungen und Lieferungen sind ausführlich, soweit erforderlich, auch nach Maſs und Gewicht zu bezeichnen. Ausdrücke, wie „hergestellt“, „ausgebessert“, „gangbar gemacht“, sind ohne nähere Bezeichnung der Arbeiten unstatthaft. Rechnungen, in denen radiert ist, werden nicht angenommen.

Rechnung

de*s Bauunternehmers W. Nagel*

über *Tagelohnarbeiten.*

1	2	3	4	5	6		7		8
Lfde. No.	No. des Bestellzettels, ~~Bestellschreibens od. Vertrags Tag der Abnahmebescheinigung~~	Zeit der Leistung oder Lieferung	Bezeichnung der Leistungen oder Lieferungen	Lfde. No. des Vertrags ~~oder des Preisverzeichnisses~~	Einheitspreis M.	Pf.	Geldbetrag M.	Pf.	Inventarnummer oder Materialnummer der Eisenbahnverwaltung
1	*129*	*20. 7.*	*3 Arbeiter je 6 Stunden = 18 Stunden*	*45*		*40*	*7*	*20*	
2	*130*	*bis*	*2 „ „ 9½ „ = 19 „*	*Vertrag*		*40*	*7*	*60*	
3	*131*	*31. 7.*	*2 „ „ 7 „ = 14 „*	*2 B*		*40*	*5*	*60*	
		03.					*20*	*40*	
			Durch die gestellten Arbeiter wurden bei Stat. 20 Bäume gefällt und das Holz seitlich aufgestapelt.						

Diese Seite ist von dem Rechnungsaufsteller nicht auszufüllen.

Anrechnungstag . . . .

Zahlstelle: Stationskasse in *N.*	**Etatsjahr 1903**	Angewiesen lt. Anweisungszusammenstellung No. . . . lfde. No. . . . .

Verrechnungsstellen*) *Baufonds A—B.*

Titel II, Pos. 1 = *20,40 M.*

20,40 M.

*) Kommen mehrere Verrechnungsstellen in Betracht, so ist bei jeder einzelnen auf die laufende Nummer der umseitigen Rechnung Bezug zu nehmen.

Die Richtigkeit der Rechnung, ~~insbesondere die Richtigkeit der Gewichts- und Maßsangaben, sowie die bestimmungsmäßige Verwendung der Materialien~~ bescheinigt†) *C*, den *8. August* 1903. Der . . . . . *Bauaufseher.* (Dienstbezeichnung.) (Name.) (gez.) *Weigand* †) Das Nichtzutreffende ist zu durchstreichen.	(Raum für die Bescheinigung der rechnerischen und erforderlichenfalls auch der technischen Prüfung und Feststellung.)	*Nach den Sätzen und rechnerisch richtig.* (Name.) (gez.) *Rosenberg.* (Dienstbezeichnung) *Eisenbahnsekretär.*

Mit *20* M. *40* Pf.,

buchstäblich: *Zwanzig Mark 40 Pfennig*

zur Zahlung angewiesen.

. . . .

. . . .

A. T. 1.[156])
D. 1.[156])
(gez.) *R.*

A, den *15. August* 1903
Der Vorstand der *Bauabteilung*
N. N.

Raum für Einzelanweisung . . . .

. . . .

. . . .

. . . .

Vorstehende . . . . . M. . . . . Pf., buchstäblich: . . . .

. . . .

erhalten zu haben, bescheinigt

. . . ., den . . . . 190 . .

Haupt-Ausg.-Journ. No. . . . .
Kassenbuch No. . . . .
Manual Seite . . . . No. . . . .

[156]) Siehe Muster XVIII u. XIX, S. 530.

Muster XXIV. Abschlagsrechnung.

(Ort.) *A*, den *22. September* 1903.

(Wohnung.) . . . .

In eine Rechnung sind nur Beträge für einen Etatstitel, für einen Baufonds oder aus einem Vertrag aufzunehmen. Die Leistungen und Lieferungen sind ausführlich, soweit erforderlich, auch nach Mafs und Gewicht zu bezeichnen. Ausdrücke, wie „hergestellt", „ausgebessert", „gangbar gemacht", sind ohne nähere Bezeichnung der Arbeiten unstatthaft. Rechnungen, in denen radiert ist, werden nicht angenommen.

Abschlagsrechnung No. 1.

des *Bauunternehmers W. Nagel*

über *Ausführung von Erd- u. s. w. Arbeiten.*

1	2	3	4	5	6		7		8
Lfde. No.	Nr. des ~~Bestellzettels~~, Bestellschreibens od. Vertrags ~~Tag des Abnahmebescheinigung~~	Zeit der Leistung oder Lieferung	Bezeichnung der Leistungen oder Lieferungen	Lfde. No. ~~des Vertrags oder~~ des Preisverzeichnisses	Einheitspreis		Geldbetrag		Inventarnummer oder Materialnummer der Eisenbahnverwaltung.
					M.	Pf.	M.	Pf.	
	3 B	*14. 7. bis 21. 9. 1903*	*Ausführung von Erd- und Maurerarbeiten in Los I der Neubaustrecke A—B, Stat. 0 bis 68+50.*						
1			*11200 cbm Boden gelöst*	*1*		*40*	*4480*	—	
2			*11200 cbm Boden gefördert und eingebaut*	*2*		*38*	*4256*	—	
3			*200 cbm Baugruben ausgehoben*	*13*	*2*	*20*	*440*	—	
4			*10 cbm Wasserkalk geliefert*	*14*	*13*	—	*130*	—	
5			*30000 kg Zement geliefert für 1000 kg* .	*15*	*38*	*24*	*1147*	*20*	
6			*100 cbm Grundmauerwerk in Beton* . .	*16*	*9*	*50*	*950*	—	
7			*35 cbm desgl. aus Bruchsteinen*	*17*	*10*	*50*	*367*	*50*	
8			*20 cbm aufgehendes Mauerwerk aus Bruchsteinen*	*19*	*11*	—	*220*	—	
9			*133 qm Spundwände geliefert und hergestellt*	*31*	*25*	—	*3325*	—	
			Mithin beträgt der Wert der bisherigen Leistung und Lieferung zusammen . .				*15315*	*70*	
			In Rechnung gestellt werden				*15000*	—	*Im Vertragsbuch vermerkt. gez. R. E.-Sek.*

Anrechnungstag . . . .

Zahlstelle: Hauptkasse in M.	**Etatsjahr 1903**	Angewiesen lt. Anweisungszusammenstellung No. . . . lfde. No. . . . .

Verrechnungsstellen*) *Baufonds A—B.*

Titel II, Pos. 2 = 8600 M.
„ IV „ 1c = 2000 „
„ V „ 1 = 3400 „
„ XI „ 3 = 1000 „
15000 M.

*) Kommen mehrere Verrechnungsstellen in Betracht, so ist bei jeder einzelnen auf die laufende Nummer der umseitigen Rechnung Bezug zu nehmen.

Diese Seite ist von dem Rechnungsaufsteller nicht auszufüllen.

Die Richtigkeit der Rechnung, insbesondere die Richtigkeit der Gewichts- und Maſsangaben, ~~sowie die bestimmungsmäſsige Verwendung der Materialien~~ bescheinigt†)

B, den *25. September* 190*3*.

Der . . . . *Streckenbaumeister.*
(Dienstbezeichnung.)
(Name.) *gez. Schulze.*

†) Das Nichtzutreffende ist zu durchstreichen.

(Raum für die Bescheinigung der rechnerischen und erforderlichenfalls auch der technischen Prüfung und Feststellung.)

Nach den Sätzen und rechnerisch richtig.

(Name.) *gez. Rosenberg.*
(Dienstbezeichnung.) *Eisenbahnsekretär.*

~~Mit~~ . . . . ~~M.~~ . . . . ~~Pf.,~~

~~buchstäblich~~: *Geprüft. Die Abschlagszahlung ist in der nach dem Vertrage zulässigen Höhe berechnet worden.*
~~zur Zahlung angewiesen.~~

A. T. 62.[157])
D. 25. 11. 6. 1.[157])
gez. R.

D, den *25. September* 190*3*.
Der Vorstand der *Bauabteilung*
N. N.

Raum für Einzelanweisung. . . . .

Vorstehende . . . . . M. . . . Pf., buchstäblich: . . . .
. . . .
erhalten zu haben, bescheinigt

. . . ., den . . . . 190 . .

Haupt-Ausg.-Journ. No. . . . .
Kassenbuch No . . . .
Manual Seite . . . . No. . . . .

[157]) Siehe Muster XVIII u. XIX, S. 530.

Muster XXV. Schlufsrechnung.

Vorderseite.

Anrechnungstag . . . .

Zahlstelle: ~~Stationskasse~~ *Hauptkasse.*	Etatsjahr 190*3*	Angewiesen lt. Anweisungszusammenstellung No. . . . lfde. No. . . . .

Verrechnungsstellen*) *Baufonds: A—B.*

Tit. IV Pos. 3^1 *4809 M. 00 Pf. (lfde. No. 1—2)*
„ V „ 2^1 *5036 „ 00 „ („ „ 3—4)*
„ V „ 2^2 *4505 „ 00 „ („ „ 5—6)*
„ V „ 2^3 *7373 „ 50 „ („ „ 7—8)*
zusammen 21783 M. 50 Pf.

*) Kommen mehrere Verrechnungsstellen in Betracht, so ist bei jeder einzelnen auf die laufende Nummer der umseitigen Rechnung Bezug zu nehmen.

Die Richtigkeit der Rechnung, insbesondere die Richtigkeit der Gewichts- und Mafsangaben, sowie die bestimmungsmäfsige Verwendung der Materialien bescheinigt†)

A, den *12. Februar* 1904.

Der *Regierungsbaumeister*
(Dienstbezeichnung.)
(Name.) *N.*

†) Das nicht Zutreffende ist zu durchstreichen.

(Raum für die Bescheinigung der rechnerischen und erforderlichenfalls auch der technischen Prüfung und Feststellung.)

Nach den Sätzen sowie technisch und rechnerisch richtig.

(Name.) *N.*
(Dienstbezeichnung) *Techn. Eisenb.-S.*

~~Mit~~ . . . . . . ~~M.~~ . . . . ~~Pf.~~

~~buchstäblich~~: *Geprüft. Dem Vertragsabschlufs ist eine öffentliche Ausschreibung vorangegangen. Bei dieser war der Unternehmer Mindestfordernder.*[158])
~~zur Zahlung angewiesen.~~

T. 108.
D. 7, 5, 6, 5.
27. 2.

B, den *27. Februar* 1904.
Der Vorstand der *Bauabteilung.*
N.

(Raum für Einzelanweisung.)

folgt: *S*, den *15. März* 1904.

Ausgabeanweisung
der Königlichen Eisenbahndirektion.

Vorstehende . . . . . M. . . . Pf., buchstäblich: . . . .
. . . .
erhalten zu haben, bescheinigt

. . . ., den . . . . 190 . .

Haupt-Ausg.-Journ. No. . . . .
Kassenbuch No. . . . .
Manual Seite . . . . No. . . . .

Diese Seite ist von dem Rechnungsaufsteller nicht auszufüllen.

[158]) Hat nicht der Mindestfordernde den Zuschlag erhalten oder ist der Vertragsabschlufs auf Grund einer engeren Ausschreibung erfolgt, so ist an dieser Stelle nur der Prüfungsvermerk abzugeben. Die Begründung über die Vergebungsart u. s. w. ist der Schlufsrechnung besonders beizufügen.

2. Seite.

(Ort.) *Berlin*, den *25. Februar* 1904.

(Wohnung.) . . . .

In eine Rechnung sind nur Beträge für einen Etatstitel, für einen Baufonds oder aus einem Vertrag aufzunehmen. Die Leistungen und Lieferungen sind ausführlich, soweit erforderlich, auch nach Mafs und Gewicht zu bezeichnen. Ausdrücke, wie „hergestellt", „ausgebessert", „gangbar gemacht", sind ohne nähere Bezeichnung der Arbeiten unstatthaft. Rechnungen, in denen radiert ist, werden nicht angenommen.

Schlufsrechnung

der *Brückenbauanstalt von X. und Y.*

über *Lieferung und Aufstellung von eisernen Überbauten.*

1 Laufende Nummer	2 Nummer des Bestellzettels, Bestellschreibens oder Vertrags. Tag der Abnahmebescheinigung	3 Zeit der Leistung oder Lieferung	4 Bezeichnung der Leistungen oder Lieferungen	5 Laufende Nummer des Vertrags oder des Preisverzeichnisses	6 Einheitspreis M.	Pf.	7 Geldbetrag M.	Pf.	8 Inventarnummer oder Materialnummer der Eisenbahnverwaltung
	Vertr. No. 12 B Abn.-Besch. v. 27.2. 1904	*16.10. 03 bis 19.12. 03*	*Für die Herstellung der vier eisernen Überbauten für die Neubaustrecke A—B Flufseisen der Träger und Gufseisen der Lager mit Bleimennige einmal gestrichen angeliefert, fertig aufgestellt und einmal mit Bleimennige, sowie zweimal mit Ölfarbe gestrichen.*						
			a) Strafsenunterführung in Station 45.						
1			*16,50 t Flufseisen*	*1*	*280*	—	*4620*	—	
2			*0,70 t Gufseisen*	*2*	*270*	—	*189*	—	
			b) Brücke über den Fährsen in Station 46.						
3			*17,60 t Flufseisen*	*1*	*280*	—	*4928*	—	
4			*0,40 t Gufseisen*	*2*	*270*	—	*108*	—	
			c) Brücke über den Mühlgraben in Station 330.						
5			*15,80 t Flufseisen*	*1*	*280*	—	*4424*	—	
6			*0,30 t Gufseisen*	*2*	*270*	—	*81*	—	
			Seite . .				*14350*	—	

3. Seite.

1	2	3	4	5	6		7		8
			Übertrag . .				*14350*	—	
			d) Brücke über den Ulfluſs, Station 380.						
7			*25,90 t Fluſseisen . . . .*	*1*	*280*	—	*7252*	—	
8			*0,45 t Guſseisen . . . .*	*2*	*270*	—	*121*	*50*	
			Die Materialien wurden frei Eisenbahnwagen Berlin, Stettiner Bahnhof angeliefert.						
			zusammen				*21723*	*50*	
			Hierauf sind bereits abschläglich bezahlt:	***M.***					
			lt. Anweisung vom 30. 10. 03.	*8000*					***Nach dem Vertragsb. richtig. Restbetr. vermerkt. N. E.-Sekr.***
			„ „ „ 15. 11. 03.	*11000*					
			„ „ „ 10. 1. 04.	*2000*	*21000*	—			
			bleiben zu zahlen		*723*	*50*			
			Auſserdem sind einzubehalten:						
			a) an Vertragsstrafe		*100*	—			
			b) an Ausgaben, die für Rechnung der Firma bezahlt sind und zwar:						
			1. An Regiearbeiter Engel und andere für Befördern von Trägern lt. Lohnrechnung für Oktober 1903	*20,00*					
			2. An Tünchermeister Schulz für Reinigung und Anstrich von Trägern lt. Anweisung vom 15. 11. 03	*10,00*	*30*	—			
			c) An Verwaltungskosten:						
			1) 15 % von dem unter b) 1. aufgeführten Betrage von 20 M.	*3,00*					
			2) 5 % von dem unter b) 2. aufgeführten Betrag von 10 M. . . .	*0,50*	*3*	*50*			
			Summe der Abzüge . .		*133*	*50*			
			Mithin Guthaben 723,50 — 133,50 M. =		*590*	—			
			Zu a. Von der verwirkten Vertragsstrafe von 1000 M. werden 100 M. einbehalten; die Niederschlagung des Unterschiedbetrages von 900 M. wird nachgesucht werden.						

Muster XXVI. Abnahmebescheinigung und Vertragsstrafenberechnung.

Die Brückenbauanstalt von X. und Y.

in *Berlin* ha*t* auf ~~Bestellzettel~~ / Vertrag No. *12 B* vom *15./25. Juli* 1903

frei an . . . . ausgeführt. / ~~geliefert.~~

Anfertigung, Lieferung und Aufstellung der 4 eisernen Überbauten in den Stationen 45, 46, 330 u. 380 der Neubaustrecke A—B.

Die wirklichen Gewichte der Eisenkonstruktion betragen für den Überbau

	in Station	*45*	*46*	*330*	*380*
für	*Flufseisen in t:*	*16,50*	*17,60*	*15,80*	*25,90*
„	*Gufseisen in t:*	*0,70*	*0,40*	*0,30*	*0,45*

Die Rechnungsgewichte betrugen für

Flufseisen in t:	*16,10*	*17,40*	*15,60*	*25,60*
Gufseisen in t:	*0,67*	*0,39*	*0,29*	*0,43*

Die wirklichen Gewichte, die nach § 12 der besonderen Vertragsbedingungen die Rechnungsgewichte um nicht mehr als 3°/o für Flufseisen und 5°/o bei Gufseisen überschreiten dürfen, bleiben mithin innerhalb der zulässigen Grenzen.

Nach § 4 der besonderen Vertragsbedingungen und § 8 der Zusatzbedingungen war jeder der 4 Überbauten binnen 13 Wochen nach der Aufforderung vollständig fertigzustellen.

Die Aufforderungen waren für die Bauten in Station 45 und 46 vom 16. 8. 03 und für diejenigen in Station 330 und 380 am 29. 7. 03 in Händen des Unternehmers.

Vollendet sein mufsten mithin die Eisenkonstruktionen in

	Die Leistung oder Lieferung war auszuführen am	ist ausgeführt am	mithin verspätet Tage *Wochen*	Material-No.
den Stationen 45 und 46	*14 11.03*	*19.12.03.*	*5*	
und in den Stationen 330 und 380	*27.10.03*	*25.11.03.*	*5*	

Die Vertragsstrafe ist nach § 5 der besonderen Vertragsbedingungen für 2.5 + 2.5 = 20 Wochen zu 50 M. = 1000 M. zu berechnen.

Die Abnahme der Überbauten erfolgte am 20. Januar 1904.

Nach dem Satze und rechnerisch richtig.
N.
Techn. Eisenbahnsekretär.

A, den *12. Februar* 1904.
(Dienstbezeichnung.) Der *Regierungsbaumeister*
(Name.) *N.*

Dafs die Ausführung den Bedingungen des Vertrags entspricht, wird bescheinigt *unter Bestätigung der vorstehenden Angaben.*

B, den *27. Februar* 1904.
(Dienstbezeichnung.) Der *Vorstand der Bauabteilung.*
(Name.) *N.*

~~Vorbezeichnete Materialien sind in das Eingangsbuch eingetragen unter No.~~ . . . .

~~(Dienstbezeichnung.) Der~~ . . . .

~~(Name.)~~ . . . .

~~Einnahme-Kontrollbuch~~

~~No.~~ . . . .

. . . .

4. Technische Begründung der Bauausgaben. Ist ein Bau ohne wesentliche Abweichungen von dem Kostenanschlage und ohne Überschreitung des Anschlags ausgeführt, so ist mit dem Kostenanschlag eine allgemeine Bauabnahmebescheinigung folgenden Inhaltes seitens der Direktionen der Oberrechnungskammer mit der Jahresrechnung vorzulegen:

„Dafs der (in Übereinstimmung mit dem Kostenanschlage zu bezeichnende) Bau nach dem festgestellten Kostenanschlage kunstgerecht ausgeführt ist, dafs sämtliche für den Bau in Rechnung gestellten Materialien bestimmungsgemäfs verwendet und dafs für den Bau aufser den in der Rechnung im Gesamtbetrage von . . M. . . Pf. sonstige Kosten nicht entstanden sind, wird hierdurch bescheinigt."

Eine nach den Anschlagstiteln geordnete Zusammenstellung der entstandenen Kosten — Revisionskostenzusammenstellung — ist zur technischen Begründung der Ausgaben auszufertigen, wenn

a) ein Bau vor Feststellung des Kostenanschlages zur Ausführung gekommen ist,
b) bei der Ausführung eines Baues wesentliche, einer besonderen Rechtfertigung bedürfende Abweichungen von dem genehmigten Bauplane hinsichtlich der Einrichtung und Konstruktion vorgekommen sind,
c) der Anschlag durch besondere Umstände, als Erhöhung der Preise, gröfsere Ausdehnung des Baues oder nachträgliche Bewilligung nicht veranschlagter Gegenstände, überschritten ist.

Von dem übrigen Inhalt der Rechnungsordnung, welcher die Reise- und Umzugsentschädigungen, die Nebenbezüge der Fahrbeamten u. s. f. und Prämien, die Einnahmen aus dem Betriebe, im engeren und weiteren Sinne, die Beamtenbesoldungen und sonstige Betriebsausgaben u. s. f. behandelt, ist hier nur noch auf die Bestimmungen über die Rechnungsbeläge über die Ausgaben für Wohlfahrtszwecke hinzuweisen. Insbesondere auf die Behandlungen der Kassenanweisungen über die Kosten für den bahnärztlichen Dienst, sowie für sonstige ärztliche Untersuchung und Behandlung von Beamten und Arbeitern, über die Zuschüsse zu Krankenkassen und zu Pensionskassen für die Arbeiter, über Zahlungen auf Grund der Unfallversicherungsgesetze, des Unfallfürsorgegesetzes, sowie über die besonderen Verwaltungskosten auf Grund der Unfallversicherungsgesetze, sowie des Invalidenversicherungsgesetzes (s. R. O. § 17).

Wegen der Verrechnung der Einnahmen aus der Beförderung von frachtpflichtigem Baudienstgut in gewöhnlichen und in Arbeitszügen siehe Buchungsordnung § 17[3], S. 26 und Rechnungsordnung S. 60 und 298.

5. Abgekürzte Bezeichnung von Mafs- und Gewichtsangaben. Berechnungsweise bei Kostenanschlägen und Bauabrechnungen. Für Mafs- und Gewichtsangaben sind die nachfolgenden abgekürzten Bezeichnungen anzuwenden, und zwar bei:

a) Längenmafsen: km für Kilometer, m für Meter, cm für Centimeter, mm für Millimeter,
b) Flächenmafsen: qkm für Quadratkilometer, ha für Hektar, a für Ar, qm für Quadratmeter, qcm für Quadratcentimeter, qmm für Quadratmillimeter,
c) Körpermafsen: cbm für Kubikmeter, hl für Hektoliter, l für Liter, ccm für Kubikcentimeter, cmm für Kubikmillimeter,
d) Gewichten: t für Tonne, dz für Doppelzentner (100 kg), kg für Kilogramm, g für Gramm, dz für Dezigramm, cg für Centigramm, mg für Milligramm.

Die Buchstaben sind an das Ende der Zahlen, nicht zwischen die Ganzen und Dezimalen, zu setzen (also 3,30 m und nicht 3 m 30 oder 3 m 30 cm).

Bei Raumberechnungen in den Kostenanschlägen, Bauabrechnungen, Kostenrechnungen und dergl. ist, wie folgt, zu verfahren:

a) Es genügt, wenn für jede der Raumabmessungen (Länge, Breite, Stärke) bei Arbeiten oder Materialien durchweg das Meter mit Dezimalen als Einheit zugrunde gelegt wird. Bei Metallarbeiten ist jedoch die Stärkeabmessung mit drei Dezimalen in Rechnung zu stellen. Wenn es sich um die Ermittelung von Gewichtszahlen handelt, wie solche namentlich bei Eisenarbeiten vorkommen, ist die Kilogrammzahl als Gewichtseinheit im allgemeinen mit einer Dezimale einzusetzen; die Einschaltung einer zweiten ist nur bei einer Bezugnahme auf kleine Einheitsmafse, z. B. qcm gerechtfertigt,
b) sind drei oder mehr Zahlen zu vervielfachen, so sind der Regel nach die beiden gröfsten miteinander zu vervielfachen; alsdann ist die dritte Zahl heranzuziehen. Sofern die Anschlagsvordrucke eine bestimmte Reihenfolge der Vervielfachung bereits vorschreiben, ist diese, abweichend von dem vorstehend aufgestellten Grundsatze, beizubehalten. Bei Ausführung der Vervielfachung ist zunächst das aus der Vervielfachung der beiden ersten Zahlen entstandene Ergebnis auf vier Dezimalen zu ermitteln. Die beiden letzten Dezimalen werden sodann abgestrichen und die verbleibende letzte Stelle wird in dem Falle um Eins erhöht, wenn die weggestrichene dritte Dezimale 5 oder gröfser als 5 ist. Demnächst wird das so ermittelte Ergebnis mit der dritten Zahl vervielfacht, das Ergebnis auf zwei Dezimalen, wie vor, gekürzt und in dieser Form in die Massenberechnung eingestellt. Ist die dritte Zahl (Metallstärken) dreistellig, so wird das Ergebnis zunächst mit fünf Dezimalen ermittelt, jedoch ebenfalls auf zwei Dezimalen gekürzt. Bemerkt wird, dafs nur der aus zwei Raumverhältnissen eines Körpers ermittelte Querschnittswert vor der Vervielfachung mit dem Zahlenwerte des dritten Raumverhältnisses auf zwei Dezimalen gekürzt werden soll, nicht jedoch, dafs diese Kürzung grundsätzlich nach jeder durch Zwischenrechnungen bedingten neuen Vervielfachung, wie namentlich in Bezug auf die feststehenden Zahlen einer mathematischen Formel, einzutreten hat. Ist deshalb der Querschnitt nicht durch einfache Vervielfachung zweier

Zahlen, sondern durch Berechnung eines zusammengesetzten Wertes zu ermitteln, so ist dieser zunächst nach einer, eine ausreichende Genauigkeit gewährenden Methode auf vier bis fünf Dezimalen herzustellen und erst hiernach auf zwei Stellen zu kürzen. Bei Beobachtung dieses Verfahrens wird sich die Genauigkeit der Rechnung im allgemeinen in ein richtiges Verhältnis zu demjenigen Grade der Genauigkeit setzen, der bei der Aufmessung der Raumverhältnisse praktisch eingehalten wird,

c) bei Kostenanschlägen ist das aus den Massenberechnungen zu entnehmende Ergebnis auf eine Dezimale in der Weise, wie angegeben, zu kürzen und als Vordersatz in die Kostenrechnung zu übertragen. Bei Bauabrechnungen und Kostenberechnungen sind jedoch die in den Massenberechnungen ermittelten zwei Dezimalen auch für die Vordersätze der Kostenberechnungen beizubehalten,

d) die Pfennige sind sowohl im Anschlage, wie auch in der Abrechnung bei Ausrechnung der Einzelbeträge auszuwerfen.

Bei Flächenberechnungen finden die vorstehenden Bestimmungen sinngemäfse Anwendung.

§ 19. Die Baukassenordnung.

Die Baukasse wird im Bedürfnisfalle von der bauleitenden Behörde als eine Hilfskasse errichtet, um die innerhalb eines bestimmten Baubezirkes (Bauabteilung) vorzunehmenden Kassengeschäfte zu vermitteln.

Sie ist der bauleitenden Behörde und dem Vorstande der Bauabteilung unterstellt und ausführende Stelle der Hauptkasse, welcher sie in den Kassengeschäften nachgeordnet ist.

Die Baukasse wird, falls ihre Geschäfte nicht einer Stationskasse übertragen werden, was nach Tunlichkeit in der Regel geschieht, von einem von der bauleitenden Behörde vorübergehend angenommenen Rendanten verwaltet.

Der Geschäftsbereich der Baukasse umfafst:

a) Die Vereinnahmung der ihr zur Bestreitung der Bauausgaben überwiesenen Vorschüsse und der sonstigen ihr zugewiesenen Einnahmen (Pächte, Mieten, Erlöse aus dem Verkauf alter Materialien, Gerätschaften, Feldfrüchten, Bäumen u. s. w.), sowie die Einziehung der Beiträge zur Baukrankenkasse und die Annahme der bei ihr zur Einzahlung gelangenden Lohnersparnisse der Arbeiter (§ 22 der Allerhöchsten Verordnung vom 21. Dezember 1846),

b) die Zahlungsleistung nach den empfangenen Anweisungen und Aufträgen,

c) die sichere Aufbewahrung der Kassenbestände,

d) die ordnungsmäfsige Buchführung über alle Kassengeschäfte.

Die Ausgaben der Baukasse umfassen:

a) die den Baufonds unmittelbar oder mittelbar berührenden Zahlungen aller Art, welche die Baukasse auf Anweisung des Vorstandes der Bauabteilung, auf Ersuchen der Streckenbaumeister zur Zahlung von Löhnen oder im Auftrage der Hauptkasse zu leisten hat,

b) die im Auftrage der Hauptkasse zu leistende Zahlung sonstiger Ausgaben, die den Baufonds oder die Baukrankenkasse nicht berühren,

c) die Zahlung zu Lasten der Baukrankenkasse und

d) die Rückzahlung der hinterlegten Ersparnisse der Arbeiter.

Tantièmen können nur für die unter a) bezeichneten Zahlungen beansprucht und bewilligt werden.

Die Baukasse hat als eigentliche Kassenbücher ein Einnahme- und ein Ausgabebuch zu führen. Beide Bücher können vereinigt werden.

Aufser diesen Büchern hat die Baukasse ein Auftragsbuch über die im Auftrage des Vorstandes der Bauabteilung der Hauptkasse einzuziehenden fortlaufenden und einmaligen Einnahmen zu führen. Zum Nachweise der fortlaufend zu zahlenden Besoldungen dient die Stammliste.

Am letzten Tage jedes Monats hat die Baukasse die Bücher abzuschliefsen und einen Abschlufs nach Muster anzufertigen und in zweifacher Ausfertigung bis zum 2. des neuen Monats an den Vorstand der Bauabteilung einzureichen.

Von da geht derselbe nach Prüfung und Richtigbefund mit der Tantièmenrechnung und den sonstigen Beilagen, spätestens zum 5. des neuen Monats, an die Hauptkasse weiter.

Die Hauptkasse legt eine Ausfertigung des Abschlusses und der Tantièmenrechnung nach Prüfung des Abschlusses der bauleitenden Behörde zur Anweisung der Tantième vor. Die zweite Ausfertigung geht von der Hauptkasse mit Richtigkeitsvermerk oder Erinnerungen an die Baukasse durch den Vorstand der Bauabteilung vor dem 10. des Monats zurück.

Der Vorstand der Bauabteilung hat die Baukasse regelmäfsig monatlich an einem bestimmten Tage und aufserdem unvermutet zu revidieren; wenigstens einmal im Etatsjahre wird die Baukasse auch

einer unvermuteten Revision durch die bauleitende Behörde unterzogen werden. Bei einer Übergabe sind bestimmte Vorschriften zu beachten.

§ 20. Die Materialien- und Inventarienordnung.

1. Die **Materialienordnung** (Teil V der Finanzordnung). Dieselbe enthält Bestimmungen:

I. Allgemeiner Art,
II. über die Buchführung und Rapportierung in den Magazinen,
III. über die Buchführung im Rechnungsbureau der Direktion,
IV. sonstige Bestimmungen über Preise, Verwendung der brauchbaren und Veräufserung der unbrauchbaren alten Materialien, sowie die Revisionen der Magazine und einen Anhang.

Nach Abschnitt I werden die Materialien in 3 Gruppen: in Betriebsmaterialien, Oberbau- und Baumaterialien und in Werkstattsmaterialien eingeteilt. Im Anhange ist ein Verzeichnis der ersten Gruppe aufgestellt und ebenso sind daselbst Vorschriften für die Feststellung des Bedarfes, der Beschaffung der Materialien, auch auf dem Wege der Verdingung auf Grund besonderer Bedingungen, sowie über die Lagerung feuergefährlicher Materialien aufgenommen. Für Materialienangelegenheiten ist ein ständiger Ausschufs eingesetzt. Die Abnahme erfolgt durch das Abnahmeamt in Essen oder durch die Direktionen in den betreffenden Industriegebieten.

In Abschnitt II wird die Anforderung und Bestellung der Materialien mittels Verlangzettels und Bedarfsnachweisung, für die Vordrucke eingeführt sind, behandelt. Die neuen Oberbaumaterialien, die bei besonderen Bauausführungen erforderlich sind, werden auf Grund von direktionsseitig aufgestellten Verteilungsplänen den Magazinen unmittelbar zugeführt. Die übrigen erforderlichen Oberbau- und Baumaterialien sind von den Nebenmagazinen mit Verlangzettel (Vordruck) bei der Bauabteilung (Inspektion) fristgemäfs anzumelden. Die Materialien werden beim Rechnungsbureau mit Bedarfsnachweisung (Vordruck) angefordert, soweit sie nicht aus den Magazinen beschafft werden können oder von Seiten der Bauabteilung angekauft werden dürfen.

Weiterhin sind Vorschriften gegeben über die Anlieferung, Prüfung und Abnahme, die Vereinnahmung, die Kontrolle der Verpachtung, der Verausgabung der Materialien, die Materialienrapporte über die Veränderungen in den Materialbeständen, die Bestandesnachweisungen. Es ist die Führung von Eingangs- und Ausgangs- bezw. Hilfsausgangsbüchern nach Vordrucken vorgeschrieben. Bei kleineren Magazinen genügt unter Umständen die Eintragung der Materialieneingänge in den Rapport. Das Dienstbuch für Bauaufseher enthält Vordrucke zum Vermerk über die Materiallieferungen und deren Verwendung.

Für die Bauabteilungen kommen namentlich die Rapporte über die neuen und altbrauchbaren Oberbau-, sowie die Bettungsmaterialien, sowie sonstige neue und altbrauchbare Baumaterialien und unbrauchbare Oberbaumaterialien in Betracht.

Die Rapporte über diese (nicht die Betriebs- und Werkstattsmaterialien) gelangen vom Magazinverwalter nicht unmittelbar, sondern durch die Bauabteilung an das Rechnungsbureau und gelangen von da an die Magazinverwalter zurück.

Die Bestandesnachweisungen dienen als Unterlagen für die Materialbedarfsanmeldung und zur Bestimmung über die verfügbaren Bestände.[159]) Über die bei den einzelnen Magazinen der Bauabteilung verfügbaren Materialien kann im Bureau der Bauabteilung eine Übersicht geführt werden.

Die Magazine werden nach Abschnitt IV jährlich einmal ordentlich revidiert, und zwar die kleineren Magazine der Bauabteilungen von dem Vorstand oder in dessen Auftrage vom Streckenbaumeister.

Bei Übergabe von Magazinen sind Verhandlungen aufzunehmen, bei gröfseren Magazinen unter Zuziehung eines Beamten des Rechnungsbureaus.

2. Die **Inventarienordnung.** In ähnlicher Weise wie bei den Materialien werden 3 Gruppen unterschieden:

A. Betriebs- und Werkstattsinventarien,
B. Inventarien der Gebäude,
C. Inventarien der Betriebsmittel.

Dieselben sind im Anhange in einem Verzeichnisse zusammengestellt.

Die Inventarienverwalter haben Inventarienbücher und Veränderungsnachweise (nach Vordruck), sowie Kontrollnachweisungen über den Zugang zu führen. Die Inventarien sind durch Anforderungs-

---

[159]) Die Führung dieser Nachweisungen nach Vordruck bestimmt die Eisenbahndirektion.

schein (Vordruck) durch die Verwalter zu bestimmten Terminen bei der Bauabteilung bezw. unmittelbar bei der Eisenbahndirektion anzufordern.

Die Inventarien für extraordinäre Bauausführungen, soweit sie nicht im Verwaltungskostenzuschlag berücksichtigt sind und für Gemeinschaftsverhältnisse sind mit roter Tinte im Anforderungsschein aufzuführen. Die Anforderungsscheine über einen Teil der Inventarien können von der Bauabteilung unmittelbar in der Regel den bei jeder Direktion bestehenden Sammelstellen übersandt werden. Gegenstände, die von den Sammelstellen entnommen werden können, dürfen nicht gekauft werden. Über diese von den Sammelstellen verausgabten Gegenstände sind vom Rechnungsbureau bezw. der Bauabteilung (Inspektion) Verzeichnisse (nach Vordruck) zu führen. Die Verwaltung der Inventarien ist innerhalb dreier Etatsjahre mindestens einmal einer ordentlichen unerwarteten Revision zu unterziehen, und zwar die Inventarien in den Bureaus der Bauabteilungen von den Vorständen oder ihren Vertretern.

Der Teil XII der Finanzordnung enthält (S. 232) Bestimmungen über Vergütungen von der Neubauverwaltung bei Abgabe und Verleihung von Materialien und Inventarien namentlich über die Frachtzuschläge.

Literaturverzeichnis.

Abkürzungen.

V. O. = Vorschriften für die Verwaltung der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen. Berlin 1902. Gedruckt von Julius Sittenfeld. — F. O. = Finanzordnung der preufsischen Staatseisenbahnen. — E. V. Bl. = Eisenbahn-Verordnungsblatt. Berlin, Heymann. — Zentralbl. d. Bauverw. = Zentralblatt der Bauverwaltung. Berlin, Ernst & Sohn.

I. Die Bauleitung zusammenfassende Schriften und Werke.

F. Rziha, Lehrbuch der gesamten Tunnelbaukunst. II. Bd., Kap. XXXIX, S. 565 ff. Die Bauausführung. Berlin 1872.

L. Henz, neu bearbeitet von W. Streckert, Praktische Anleitung zum Erdbau. Berlin 1874. III. Administration, Dispositionen.

Paulus, Bau und Ausrüstung der Eisenbahnen. Stuttgart 1882.

Handbuch der Baukunde, I. Abt. 1. Bd. Hilfswissenschaften zur Baukunde. Berlin 1885. I. Die Bauausführung S. I bis 217. II. Grundzüge der Baurechts- und Baupolizei-Wissenschaften S. 218.

J. Röttinger, Die Bauführung. Wien 1890.

C. Benkwitz, Die Bauführung im Anschlufs an die vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten erlassene Anweisung und das Baurecht mit Berücksichtigung des Baupolizeirechts. Berlin 1892.

Gleim, Das Eisenbahnbaurecht. Berlin 1893.

L. Oppermann, Die Vorarbeiten für Schiffahrtskanäle oder ähnliche Anlagen und die Geschäftsführung bei deren Ausbau. Leipzig 1895.

Bauvorschriften für Eisenbahnen von Dipl.-Ing. von Rybicki und Mikali. Wien 1896.

Schulz, Der Verwaltungsdienst der preufsischen Kreis- und Wasserbau-Inspektoren. Berlin 1897.

Dienstanweisung für Lokalbaubeamten der Staatshochbauverwaltung. Berlin 1898.

G. Tolkmitt, Bauaufsicht und Bauführung. Berlin 1899.

F. Kreuter, Die Linienführung der Eisenbahnen § 54, S. 176. Die Einrichtung der Bauleitung. Wiesbaden 1900.

H. Koch, Die Bauführung, im Handbuch der Architektur I. 5. Stuttgart 1901.

P. Posener, Das Eisenbahnrecht. Berlin 1903.

II. Selbstbetrieb und Unternehmung, Verdingungsverfahren.

(Zu § 2 bis 4.)

a) Einzelwerke und Druckhefte.

v. Prittwitz u. Gaffron, Leitung grofser Bauten. Berlin 1860.

Denkschrift des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine: „Über die Vergebung von Bauarbeiten und Bauakkord“. 1877.

Denkschrift des Vereins „Berliner Baumarkt“ über die Verdingung von Arbeiten und Lieferungen im öffentlichen Bauwesen. Berlin 1879.

Vergebung öffentlicher Bauten und Lieferungen in Hamburg. Vorschläge des Architekten- und Ingenieurvereins daselbst. Hamburg 1881.

Bestimmungen der Reichseisenbahnen über das bei dem Entwerfen, Veranschlagen, sowie bei dem Verdingen und Abrechnen von Bauten und Beschaffungen zu beachtende Verfahren. Strafsburg i. E. 1892.

Vorschriften für das Verdingungswesen, herausgegeben 1898 von der Königl. Eisenbahndirektion Altona für die preufsischen Staatseisenbahnen giltig.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Zirkularerlasse des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 24. Juni 1880. Zeitschr. f. Bauw. 1880.
Submissionsverfahren und Vergebung. Deutsche Bauz. 1875 u. 1876.
Zirkularerlasse. Deutsche Bauz. 1880, S. 292.
Handhabung des Submissionswesens. Deutsche Bauz. 1883, S. 562, 616; 1884, S. 282.
Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens. 5. Supplementsband.
Das Submissionswesen. Schweiz. Bauz. 1884, S. 22.
Regeln für das Verfahren des Preisgerichts bei öffentlichen Wettbewerben. Zentralbl. d. Bauverw. 1894, S. 131.
Änderungsvorschläge betreffend das Verdingungswesen. Schweiz. Bauz. 1902, S. 392.

Wettbewerbsverfahren, beschrieben im Zentralbl. d. Bauverwaltung.
(Zu § 3 unter 7.)

Preisbewerbung für die Neckarbrücke bei Mannheim. 1887, S. 228 u. f.
Preisbewerbung für die Rheineisenbahnbrücke in Worms. 1895, S. 520; 1896, S. 311 u. f.; 1900, S. 596.
Preisbewerbung für die Rheinstrafsenbrücke in Worms. 1896, S. 32 u. f.; 1900, S. 156.
Preisbewerbung für die Neckarstrafsenbrücke in Mannheim. 1900, S. 536.
Preisbewerbung für die Moselbrücke bei Trarbach. 1898, S. 71 u. f.; 1899, S. 446 u. f.
Wettbewerb betreffend die Stockholmer Bahnhofsanlagen. 1898, S. 258.
Wettbewerb betreffend die mittlere Rheinbrücke in Basel. 1902, S. 101.
Wettbewerb betreffend das Empfangsgebäude des Hauptpersonenbahnhofs in Metz. 1902, S. 616.

III. Verdingungsgrundlagen.

(Zu § 5.)

a) Einzelwerke und Druckhefte.

Etzel, Bedingnisheft für die Vergebung von Bauarbeiten der K. K. priv. Franz Joseph-Eisenbahn. 1859.
Etzel, Besondere Vorschriften für den Baudienst der Eisenbahn von Innsbruck nach Botzen. Wien 1869.
Instruktion für die Bauausführung der Brennerbahn. Wien 1872.
E. Tilp, Handbuch der allgemeinen und besonderen Bedingungen. Wien 1875.
L. Oppermann, Allgemeine und technische Bedingungen für die Verdingung und Ausführung von Arbeiten und Lieferungen zu Ingenieurbauten. Leipzig, Engelmann 1895.
Angebotsheft für die Ausführung des Aushubes des rechten 3. Hafeneinschnittes in der Gemarkung Lauenbruch, bei der Hafenerweiterung zu Harburg 1903.
Angebotsheft und Vertragsmuster für die Herstellung des Bahnkörpers der Nebenbahnen von Templin nach Prenzlau, Eisenbahndirektionsbezirk Stettin 1897, und der Nebenbahn von Schleusingen nach Ilmenau der Königl. Eisenbahndirektion Erfurt. 1903.
E. Deubel, Die Veranschlagung und Verdingung von Bauarbeiten in Zusammenlegesachen. Berlin 1900.
G. Osthoff, Kostenberechnungen der Ingenieurbauten. Leipzig 1902.
Allerhöchste Verordnung betreffend Vergebung staatlicher Arbeiten und Lieferungen. München 1903.
Joly, Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1904.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Runderlafs vom 17. Januar 1900, betreffend die allgemeinen Vertragsbedingungen. Zentralb. d. Bauverw. 1900, S. 117.
Bedingungen und Preise für die Lieferung von Dampfschiffen. Zentralbl. d. Bauverw. 1902, S. 611.
Neue Bestimmungen über das Submissionswesen in Württemberg. Südd. Bauz. 1903, S. 77.
Die Reform des staatlichen Verdingungswesens. Bauing.-Zeitg. 1903, S. 241.

IV. Formen der Verträge.

(Zu § 7.)

Zentralblatt der Abgabengesetzgebung und Verwaltung in den Königl. preufs. Staaten. Berlin 1896, 1897, 1900.
Preufsisches Stempelsteuergesetz vom 31. Juli 1895.

V. Vergebung der Bauausführung von Kleinbahnen.
(Zu § 9.)

a) Einzelwerke und Druckhefte.

Gleim, Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen vom 28. Juli 1892, 3. Aufl. Berlin 1899.
A. Haarmann, Die Kleinbahnen. Berlin 1896.
F. Müller, Grundzüge des Kleinbahnwesens. Berlin 1895.
Dr. G. Eger, Das Gesetz über Kleinbahnen. Hannover, Helwing 1897 u. 1899.
M. Hahn, Kompendium der Bahnen niederer Ordnung. Berlin 1899.
Lochte, Das Gesetz über Kleinbahnen. Berlin, Heymann 1903.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Zeitschrift für Kleinbahnen, Berlin:
Thomé, Das Kleinbahngesetz im Hannoverschen Provinziallandtage. 1894, S. 217 ff.
Joesten, Die Bau- und Betriebsverträge mit Kleinbahn-Unternehmern. 1894, S. 552 ff.
v. d. Leyen, Die Gesetzgebung über Nebenbahnen und Kleinbahnen in Frankreich. 1894, S. 545 u. 606 ff.
H. Jakobi, Vorschläge für die Einrichtung der Betriebsverwaltung einer Kleinbahn. 1894, S. 177 ff.
Über die Förderung des Baues von Kleinbahnen seitens der Provinzial-(Kommunal-)Verbände 1894, S. 561 und in den folgenden Jahrgängen.
E. Fränkel, Über die Anlagekosten der Kleinbahnen mit Lokomotivbetrieb. 1894, S. 7 ff.
Scharmer, Wie entsteht eine Kleinbahn? 1896, S. 205 ff.
Die Entwickelung der Kleinbahnen in Preufsen nach dem Inkrafttreten des Gesetzes über Kleinbahnen. 1897, 1898, 1899.
Die Kreiskleinbahnen in den Kreisen Jüterbog-Luckenwalde. Bau und Betrieb auf eigene Rechnung der Kreise. 1901.

VI. Gliederung des Baupersonals.
(Zu § 10.)

a) Einzelwerke und Druckhefte.

Etzel, Organisation des Baudienstes bei der schweizerischen Zentralbahn. 1854.
Nördling, Compagnie de chemin de fer d'Orléans. Comptes rendus statistiques. Paris 1866 bis 1869.
H. Merkel, Umgehungsbahn Mainz. Mainz 1904. S. 22.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

H. Wegele, Die Hauptbahnhofsanlagen in Frankfurt a. M. Die Einrichtung der Bauverwaltung. Zeitschr. f. Bauw. 1892, S. 489 ff.
Runderlafs des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten betreffend die Verantwortung der Baubeamten der allgemeinen Bauverwaltung. Zentralbl. d. Bauverw. 1894, S. 173.
Fülscher, Der Bau des Kaiser Wilhelm-Kanals. Zeitschr. f. Bauw. 1896 bis 1899.
Festschrift zur Eröffnung des Dortmund-Emskanals. 1899.
Der Bau des Dortmund-Emskanals. Zeitschr. f. Bauw. 1901 und 1902.
Die Bodenseegürtelbahn auf badischem Gebiet. Karlsruhe 1901. Fr. Müller'sche Hofbuchdruckerei.
Österreichische Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst, Wien:
Einrichtung eines Eisenbahnministeriums und Organisation der staatlichen Eisenbahnverwaltung. 1896, S. 87 u. 321.
Einrichtung des Dienstes beim Bau neuer Eisenbahnlinien. 1901, S. 689.
Einrichtung von k. k. Direktionen für den Bau neuer Wasserstrafsen. 1901, S. 730.

VII. Rechnungs- und Zahlungswesen.
(Zu § 11.)

A. Chr. W. Funk, Mitteilungen über den Bau der Venlo-Hamburger Eisenbahn. 1873.
H. u. G. Kosub, Der Bureau-, Kassen- und Kalkulationsdienst bei Eisenbahn-Neubauten. Berlin 1884.

VIII. Annahme und Beschäftigung der Arbeiter.
(Zu § 13.)

Gemeinsame Grundsätze über die Annahme u. s. f. der Arbeiter. Elberfelder Sammlung 1895, S. 662.
Vorschriften für die Verwaltung der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen (V. O.). Berlin, J. Sittenfeld 1902.

Gemeinsame Bestimmungen für die Arbeiter aller Dienstzweige der Staatseisenbahnverwaltung. V. O. S. 501; E. V. Bl. 1900, S. 46.

Erlafs vom 31. Januar 1900, betreffend Zulässigkeit von Lohnabzügen. V. O. S. 728.

Erlafs vom 26. September 1895, betreffend die kündigungslose Entlassung von Arbeitern. V. O. S. 728.

Abändernder Ministerial-Erlafs vom 7. Dezember 1903, betreffend die Fortzahlung des Lohnes in Fällen unverschuldeter Dienstverhinderung des Arbeiters. E. V. Bl. 1903, S. 376 ff.

Runderlafs des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, betreffend Lohnzahlung an Arbeiter der allgemeinen Staatsbauverwaltung bei Arbeitsversäumnis vom 6. Januar 1904. Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 37.

IX. Wohlfahrtseinrichtungen.

(Zu § 14.)

a) Einzelwerke und Druckhefte.

F. Rziha, Lehrbuch der gesamten Tunnelbaukunst. Versorgung und Verpflegung der Tunnelarbeiter. Berlin 1872. S. 577 ff.

R. Piloty, Die Arbeiterversicherungsgesetze des deutschen Reiches. 2. Bd. München 1893.

Leitfaden zur Arbeiterversicherung des deutschen Reiches, zusammengestellt für die Brüsseler Weltausstellung vom Reichs-Versicherungsamt in Berlin. 1897.

Die Rechts- und Dienstverhältnisse der Beamten und Arbeiter im Bereiche der preufsischen Staatseisenbahn-Verwaltung (Elberfelder Sammlung). Elberfeld 1895. Enthalten S. 1828 die Mustersatzungen für Eisenbahn-Baukrankenkassen mit Erläuterungen und Bemerkungen.

Die Satzungen der Baukrankenkasse für den Bau der Nebenbahn Mörlenbach-Wahlen. Mainz 1898.

Erläuterungen zu den Satzungen der Pensionskasse für die Arbeiter der preufs.-hess. Eisenbahngemeinschaft. Berlin 1900.

Gemeinverständliche Darstellung der für die Hilfsbediensteten und Arbeiter der preufs.-hess. Eisenbahngemeinschaft wichtigsten Bestimmungen des Gewerbe-Unfallversicherungsgesetzes vom 30. Juni 1900. Berlin 1901.

E. v. Woedtke, Das Gewerbe-Unfallversicherungsgesetz. 1901.

E. v. Woedtke, Das Invalidenversicherungsgesetz 1902. 9. Auflage.

E. v. Woedtke, Dr. Euken-Oddenhausen, Das Krankenversicherungsgesetz. 1903. (Guttentagsche Sammlung deutscher Reichsgesetze).

E. Funke u. W. Hering, Die reichsgesetzliche Arbeiterversicherung. Berlin, Vahlen 1903.

A. Düttmann, Krankenversicherungsgesetz vom 25. Mai 1903. Altenburg, S. A. Geibel. 1903.

Entwurf des Statuts einer Betriebskrankenkasse nach dem Krankenversicherungsgesetz vom 25. Mai 1903. Altenburg 1903.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Arbeiterbaracken beim Bau des Nord-Ostsee-Kanals. Zentralbl. d. Bauverw. 1889, S. 94.

Runderlafs vom 14. März 1891, betreffend die Stellung der Bauverwaltungen zur Bekämpfung der Trunksucht. Zentralbl. d. Bauverw. 1891, S. 129.

Runderlafs des preufsischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten vom 6. April 1898, betreffend die statische Berechnung hoher Baurüstungen. Zentralbl. d. Bauverw. 1898, S. 193.

Saller, Der Bau der Ofotenbahn. Zeitschr. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1903, S. 1407.

Dr. Wesener, Die Pensionskasse, die Krankenkassen und die Unfallversicherung der Arbeiter bei der preufs.-hess. Eisenbahngemeinschaft im Jahre 1902. Archiv für Eisenbahnwesen 1904, S. 1.

X. Die Bauleitung bei der preufsisch-hessischen Staatseisenbahn-Gemeinschaft.

(Zu § 15 bis 20.)

a) Einzelwerke und Druckhefte.

v. Rönne u. C. Hilse, Baupolizei des preufsischen Staates. 1885.

Merkbuch, Altertümer aufzugraben und aufzubewahren. Berlin 1888.

Dienstanweisung für Bauassistenten u. desgl. für Bauaufseher bei den Reichseisenbahnen. Strafsburg i. E. 1891.

F. Küchler, Das Verfassungs- und Verwaltungsrecht des Grofsherzogtums Hessen. Darmstadt 1896.

Die Finanzordnung der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung. Berlin 1901.

Sachregister zur Finanzordnung. Berlin 1901.

Die Vorschriften für die Verwaltung der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen. Berlin 1902.

Schubart, Die Verfassung und Verwaltung des Deutschen Reiches und des Preufsischen Staates, 17. Auflage. Breslau 1902.

Hue de Grais, Graf, Handbuch der Verfassung und Verwaltung in Preußen und dem Deutschen Reiche. 15. Aufl. 1902.

Illing-Kautz, Handbuch für preußische Verwaltungsbeamte im Dienste des Staates und der Kommunalverbände u. s. f. 8. Aufl. Berlin 1903.

W. Cauer, Betrieb und Verkehr der preußischen Staatsbahnen. Berlin 1897 u. 1903.

Vorschriften für das Vermessungswesen im Bereiche der preuß.-hess. Eisenbahngemeinschaft. Breslau 1901.

Leitfaden für Lehrstoff I der Eisenbahnschule. Allgemeine Verwaltung. Breslau 1903.

Kalender für Eisenbahntechniker von A. W. Meyer, Wiesbaden 1904. Gehefteter Teil, S. 67: Notizen über Grunderwerb und Gebäudeabschätzung.

Dienstvorschrift für die Beförderung der Arbeitszüge. Mainz 1904.

b) Abhandlungen in Zeitschriften.

Pannenberg, Die Aufgabe der Verwaltung beim Bau von Nebenbahnen. Archiv für Eisenbahnwesen 1893, S. 991.

Zentralblatt der Bauverwaltung:

Runderlaß vom 21. Juni 1882, betreffend Abrechnung der Staatsbauten. 1882, S. 238 und vom 11. Juni 1891, S. 241.

Runderlaß vom 14. Januar 1902, betreffend Aufstellung des Bedarfs an Bauleitungskosten der allgemeinen Bauverwaltung. 1902, S. 125.

Runderlaß vom 26. Oktober 1902. Geschäftsanweisung der preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde.

Dienstgutbeförderungsordnung. Eisenbahn-Verordnungsblatt 1902, S. 351.

Sachverzeichnis.

(Die Ziffern bedeuten die Seiten.)

Berichtigung.

S. 397, Pos. 1, Z. 12 v. o. statt: „jedoch mit Ausschlufs der Abtreppungen an Hängen (Pos. 2c) und der Rodungen von Waldflächen (Pos. 3), für das Kubikmeter"

lies: „jedoch einschliefslich der Abtreppungen an Hängen, aber mit Ausschlufs der Rodungen von Waldflächen (Pos. 3) für das Kubikmeter".

Druck von Rud. Bechtold & Comp., Wiesbaden.

Atlas

zum

Handbuch über Vorarbeiten, Erd-, Grund-, Strafsen- und Tunnelbau.

Erster Band.

Vierte vermehrte Auflage.

Inhalt der Zeichnungstafeln.

Kapitel I. **Vorarbeiten für Eisenbahnen und Strafsen.**

nach Rittersdorf
nach Rittersdorf
nach Mohrenheim
Wiesenmühle
Buschmühle
Feldweg nach Kalkberg
nach Kalkberg
Rittersdorf
am Jägerhof
am Siepen
Stachelhausen nach Kalkberg
nach Bleiberg
Feldweg von

Verlag v. Wilhelm Engelmann, Leipzig.

...elbe Linie.

Weg Ueberführung

Weg Unterführung

Viaduct 3 Oeffn. à 15,0 m wt. Bach

magrecht auf

Weg-Unterführung Weg nord verlegt Viaduct 6 Oeffn. à 15,0 m wt. Weg Unterführung 2 Bache

Bahnhof Kalkberg

Weg nord verlegt Weg Uebergang

Durchlass

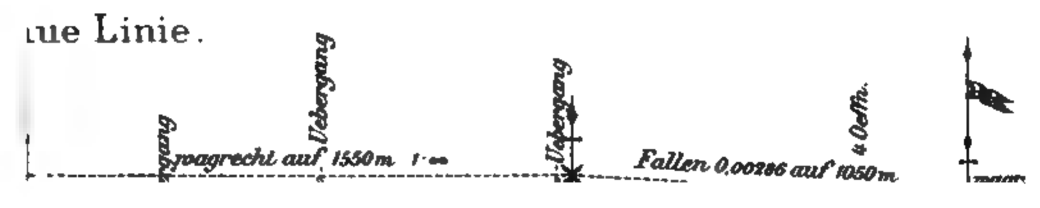
98,0

Stat. 102+80 (gelb.) 98 (rot.)

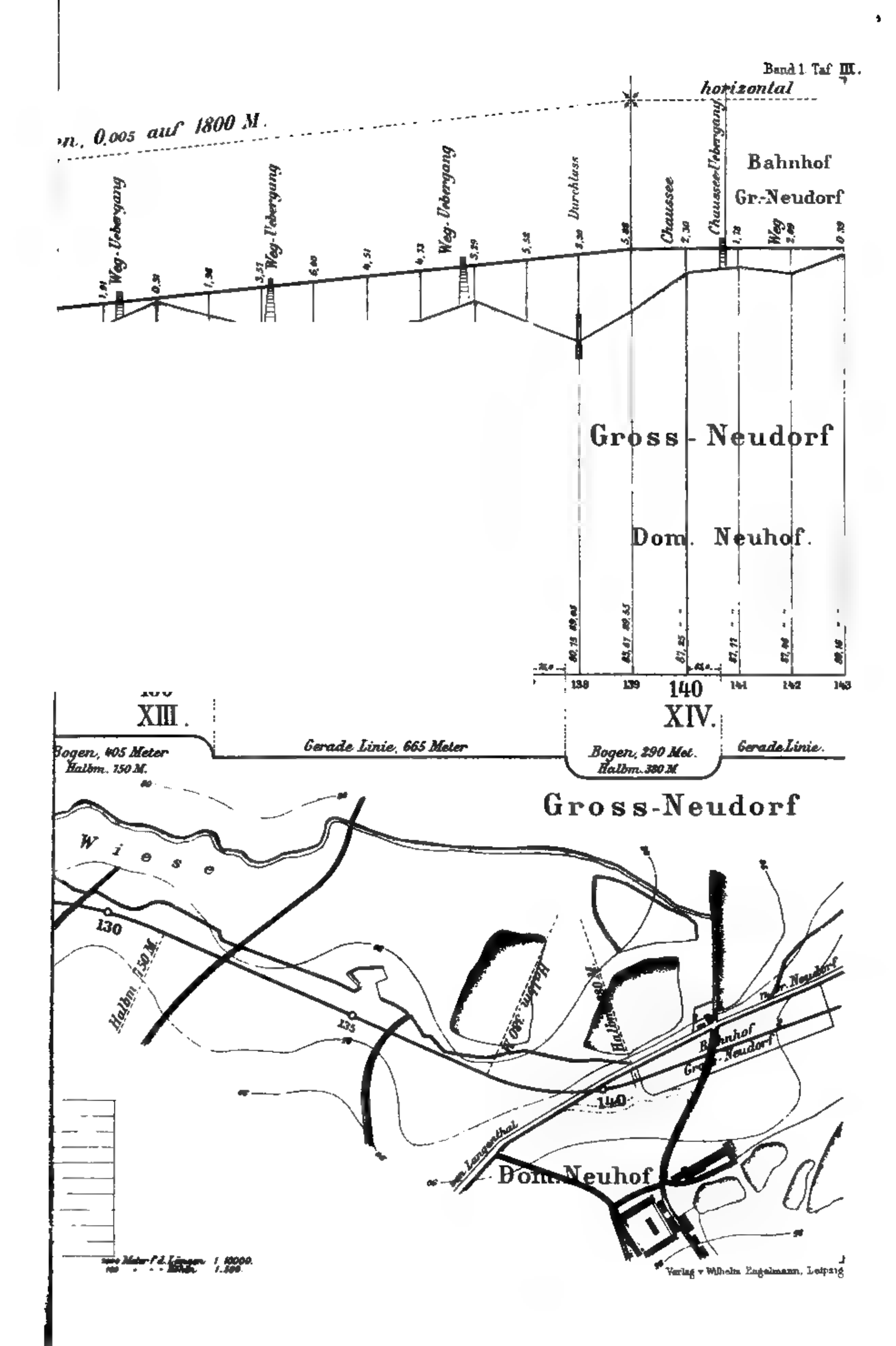
98,0

90 95 96 100 105 110 115

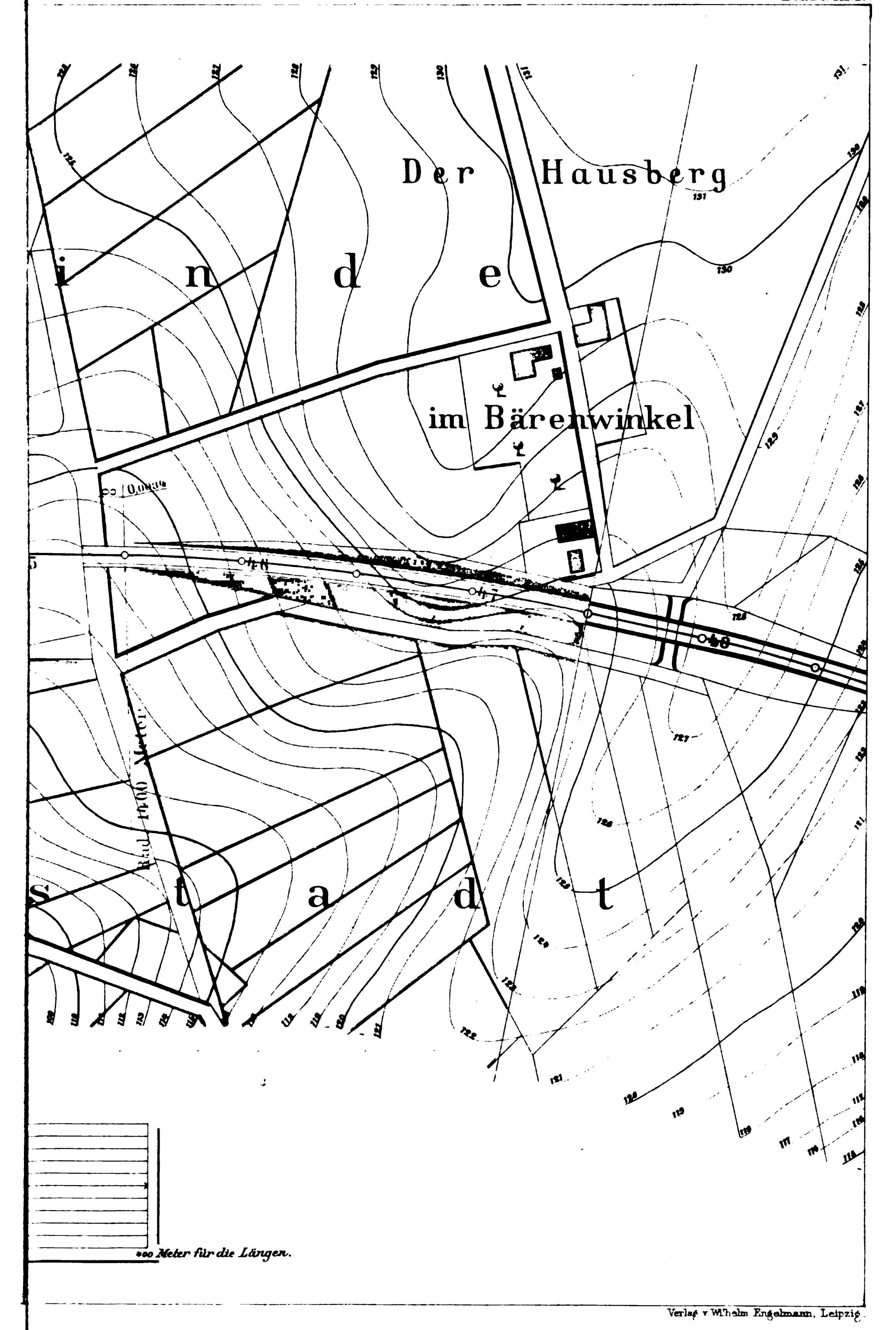
...ue Linie.



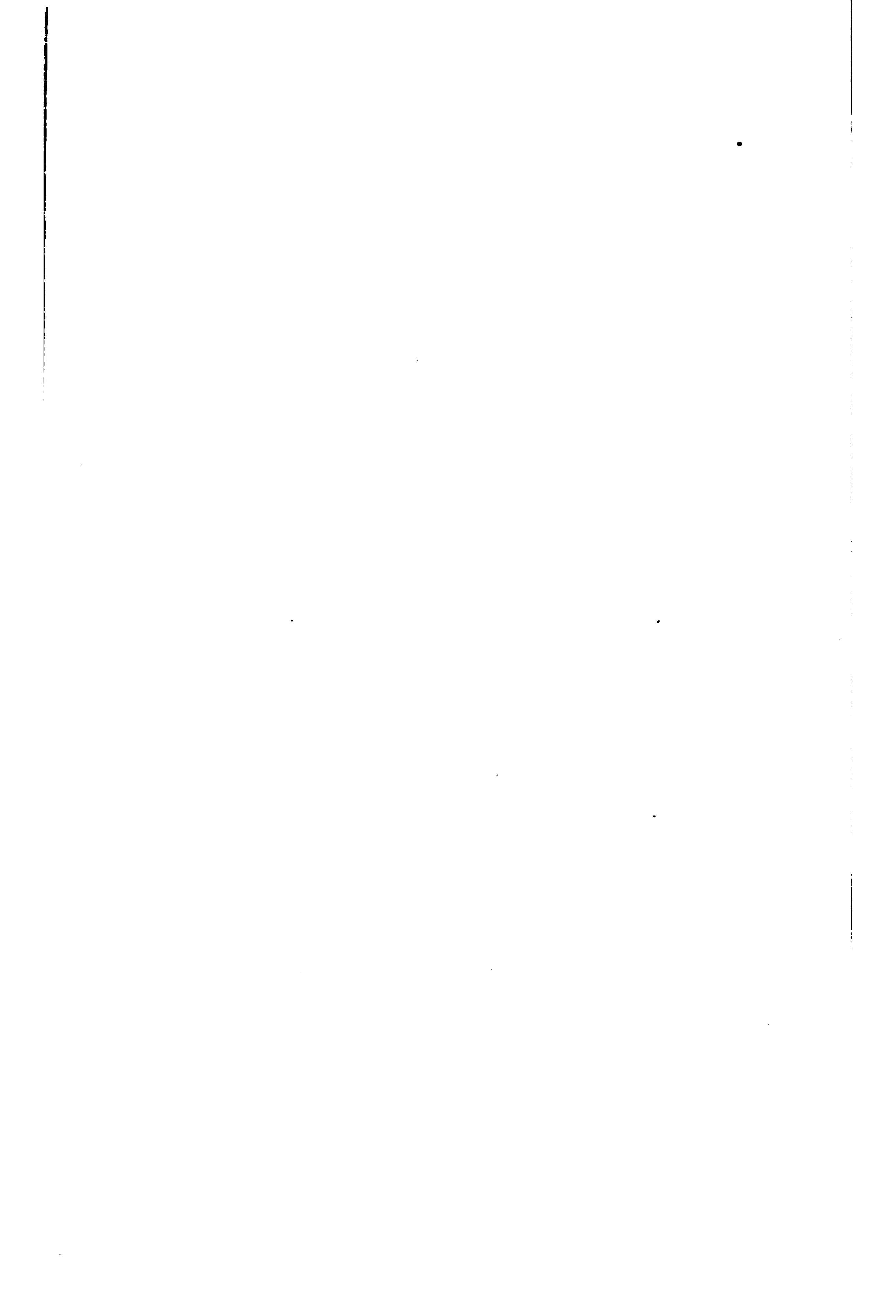
...nhof
...berg



Band 1. Taf III.
horizontal
0,005 auf 1800 M.
Weg-Uebergang
Weg-Uebergang
Weg-Uebergang
Durchlass
Chaussee
Chaussee-Uebergang
Weg
Bahnhof
Gr.-Neudorf
Gross - Neudorf
Dom. Neuhof.
138
139
140
141
142
143
XIII.
XIV.
Bogen, 405 Meter
Halbm. 150 M.
Gerade Linie, 665 Meter
Bogen, 290 Met.
Halbm. 380 M.
Gerade Linie.
Gross-Neudorf
Wiese
130
135
140
Halbm. 150 M.
Bahnhof
Gross-Neudorf
Dom. Neuhof
Verlag v. Wilhelm Engelmann, Leipzig



Verlag v. Wilhelm Engelmann, Leipzig.



Steigen 0,0034 auf 625 Meter.

Weg-Ueberführung 4 M. breit

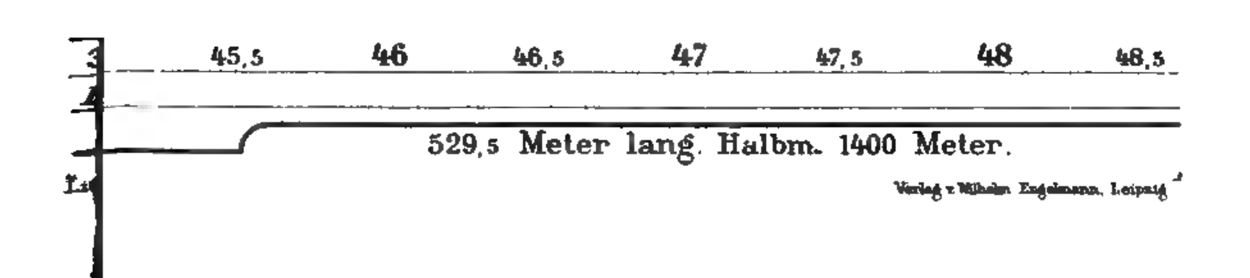
Weg-Uebergang

Offener Durchlass 0,75 M. weit

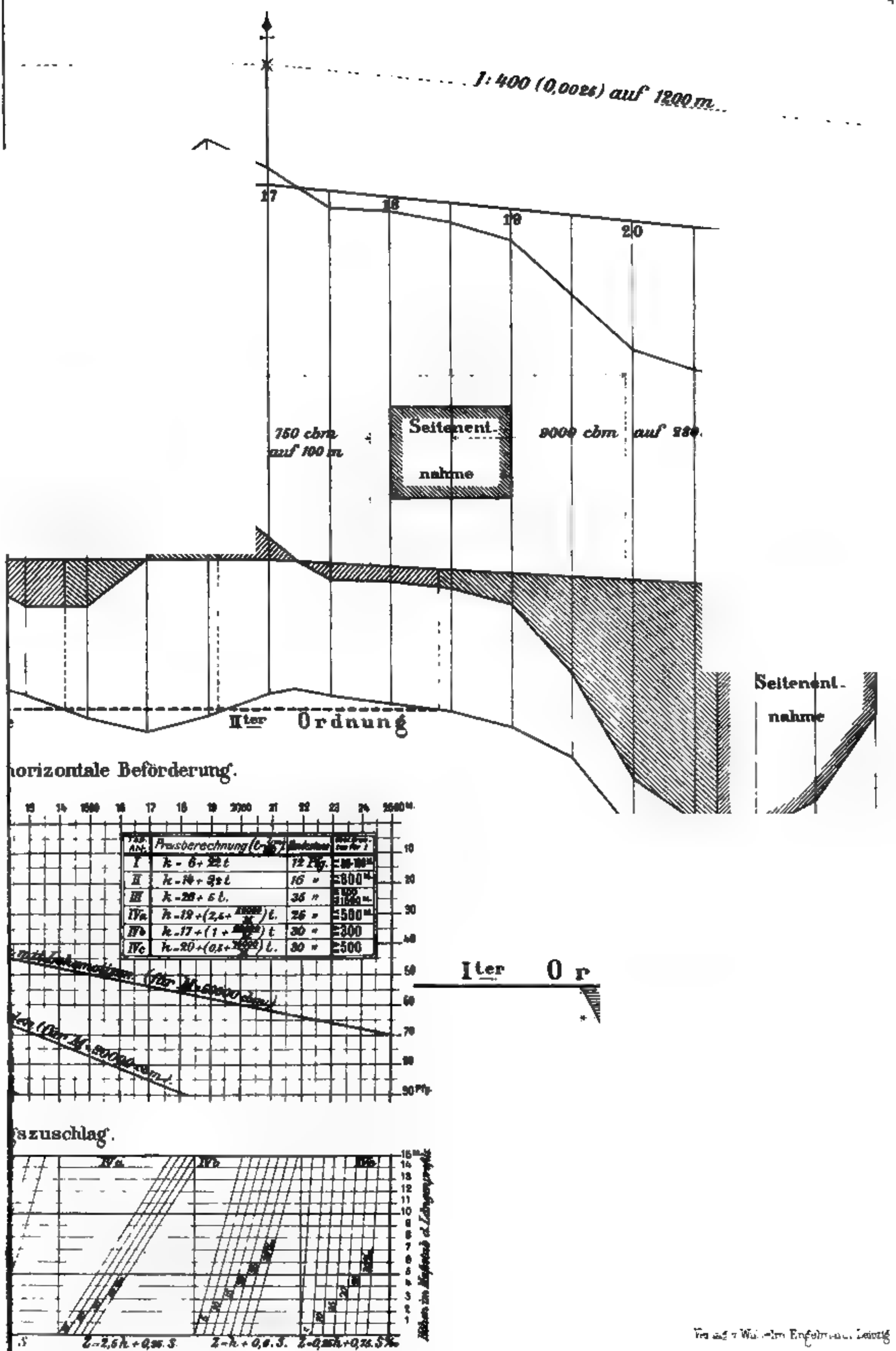
Weg

im Bärenwinkel

Mafsstab.



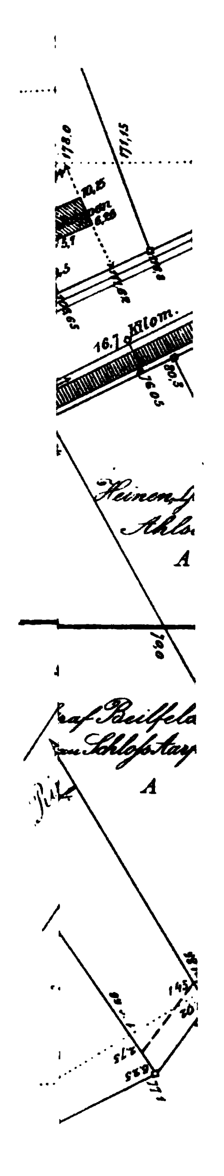
Verlag v. Wilhelm Engelmann, Leipzig



Verlag v. Wilhelm Engelmann, Leipzig

eim.

f.

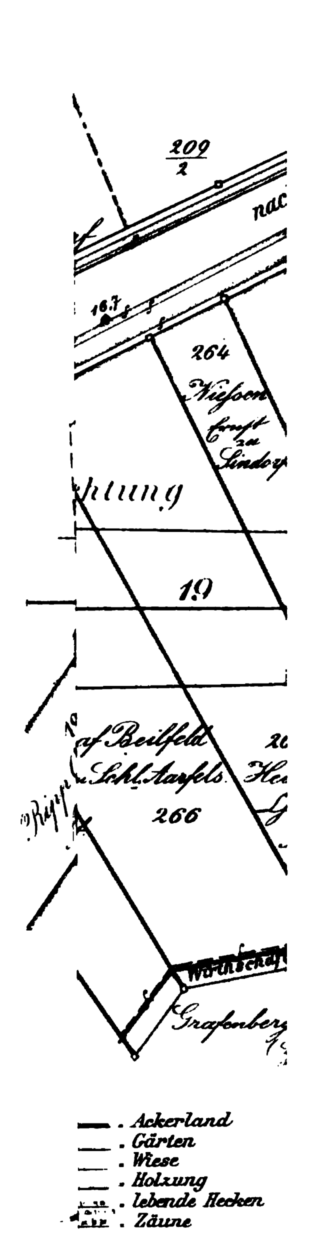


E

- Ackerla
- Wiese.
- Garten.
- Holzung
- Hofraun

s - Kart

Ahls



209
2
264
19
266
. Ackerland
. Gärten
. Wiese
. Holzung
. lebende Hecken
. Zäune

